

Turvallisuustiedote

Lentokelpoisuus

SIB nro: 2019-07

Annettu: 30. huhtikuuta 2019

Aihe: Purjelentokoneen kokoonpano – menettelyt, tarkastukset ja koulutus

Lähdeviitteet:

- Air Accident Investigation Unit of Belgium, loppuraportti AAIU-2010-27, päivätty 7. tammikuuta 2011.
- EASA [SIB 2011-11](#), päivätty 25. toukokuuta 2011.
- Luftfahrt-Bundesamt (Saksan siviili-ilmailuviranomainen), Lufttüchtigkeitsanweisung LTA (lentokelpoisuusmääräys) 1993-001/3 ja LTA 1994-001/2, molemmat päivätty 9. huhtikuuta 1998.
- EASA [SIB 2012-04](#), päivätty 15. maaliskuuta 2012.
- Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung - [väliraportti BFU18-1190-3X](#) ja turvallisuussuositus GEF-2018-08.
- Air Accidents Investigation Branch of the United Kingdom Bulletin 3/2018.
- EASA [AD 2018-0081](#) (lentokelpoisuusmääräys), päivätty 11. huhtikuuta 2018.
- British Gliding Association, turvallisuusohje "Is Your Glider Fit for Flight?"

Soveltamisala:

Kaikki koottavat purjelentokoneet ja moottoripurjelentokoneet

Kuvaus:

Tilastotiedoista ja eräistä poikkeamailmoituksista käy ilmi useita vaaratilanteita, jotka ovat aiheutuneet virheellisistä kokoonpanomenettelyistä ja huolimattomista tarkastuksista. Vaaratilanteet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- Pääsiipeä ei ole asennettu ja kytketty oikein.
- Korkeusvakainta ei ole kytketty oikein.
- Ohjaimia ei ole kytketty, tai ne on kytketty virheellisesti.
- Ohjainten kytkentöjä ei ole varmistettu, tai ne on varmistettu virheellisesti.

Vaaratilanteiden syyt voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- Kokoonpano keskeytettiin; konetta kokoavaa henkilöä häirittiin tai hänet keskeytettiin, minkä takia hän jätti tärkeitä toimia suorittamatta.
- Kokoonpanoa ei tehty oikein.
- Konetta kokoava henkilö ei tuntenut kokoonpanomenettelyä kunnolla.
- Konetta kokoava henkilö ei ymmärtänyt kytkennän ja/tai varmistuksen mekaanisia periaatteita.
- Kytkennät ja/tai varmistukset tarkastettiin virheellisesti tai niitä ei tarkastettu lainkaan.
- Ohjainten varmistustarkastusta ei tehty.

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

Puutteellisesti kytketty siipi tai korkeusvakain voi johtaa niiden irtoamiseen lentokoneen rungosta, mikä voi aiheuttaa koko purjelentokoneen hallinnan menettämisen. Ohjainten riittämätön tai puuttuva kytkentä voi johtaa purjelentokoneen hallinnan menettämiseen.

Tällä hetkellä turvallisuustiedotteessa kuvattu turvallisuushuoli ei edellytä asetuksen (EU) N:o [748/2012](#) 21.A.3B kohdan mukaista lentokelpoisuusmääräystä.

Suosituks:

EASA suosittelee, että kokoonpanomenettelyn ja sitä koskevan tarkastuksen puutteelliseen suorittamiseen mahdollisesti liittyvää turvallisuusriskiä pyritään pienentämään suorittamalla seuraavat ennakoivat toimenpiteet:

Purjelentokoneen tyyppikohtainen perehtyminen

Uuden tyyppiseen purjelentokoneeseen tutustumisessa ei pitäisi keskittyä vain siihen, miten sillä lennetään, vaan olisi perehdyttävä myös koneen kokoamiseen. Vaikka lentokäsikirjassa annettaisiin tarkat kokoonpano-ohjeet, kyseiseen purjelentokonetyyppiin perehtyneen henkilön olisi opastettava koneen kokoaminen. Tämä koskee erityisesti vanhoja purjelentokonetyppejä (vintage), joiden kokoonpanomenettelyjä ei ole kuvattu lentokäsikirjassa yksityiskohtaisesti.

On suositeltavaa, että tyyppiin perehtynyt henkilö opastaa kokoonpanossa. Perehdytykseen voi sisältyä joidenkin kokoonpanotoimien toistuva harjoittelu.

Keskeytykset ja häiriöt

Keskeytykset, häiriöt, unohdukset ja perusteettomat oletamat aiheuttavat usein kokoonpanovirheitä sekä muita virheitä ja laiminlyöntejä purjelentokoneen lentovalmisteluissa. EASA korostaa, että kokoonpano, päivätarkastukset ja lentoonlähtöä edeltävät tarkastukset on tärkeää suorittaa ilman keskeytyksiä tai häiriöitä.

- Sivullisten ei tule keskeyttää henkilöitä, jotka tekevät kokoonpanoa, päivätarkastuksia tai lentoonlähtöä edeltäviä tarkastuksia.
- Jos joku häiritsee näitä toimia suorittavaa henkilöä, tämän olisi pyydettävä häiritsijää poistumaan.
- Purjelentopaikoilla olisi luotava kulttuuria, jolla varmistetaan, että kaikki ymmärtävät, kuinka huolellisesti kokoonpano, päivätarkastukset ja lentoonlähtöä edeltävät tarkastukset on tehtävä.
- Ohjainten kytkennät on hyvä tarkastaa kahteen kertaan, ennen kuin tarkastusaukot tai asennusreiät suljetaan.

Jos kokoonpano tehdään ryhmätyönä, olisi varmistettava, että yksi henkilö vastaa kokoonpanotoimien ohjaamisesta ja että irtonaisia tavaroita koskeva tarkastus ja ohjainten varmistustarkastus tehdään.

Ohjainten varmistustarkastus

Päivätarkastuksen osana on erittäin suositeltavaa suorittaa ohjainten varmistustarkastus (*positive control*) riippumatta siitä, onko purjelentokone koottu vai ei tai onko siinä ohjainten automaattikytkennät.

Ohjainten tarkastukseen pitäisi osallistua ainakin kaksi henkilöä: toinen pitää ohjainpintaa

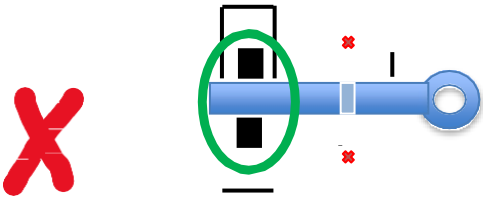
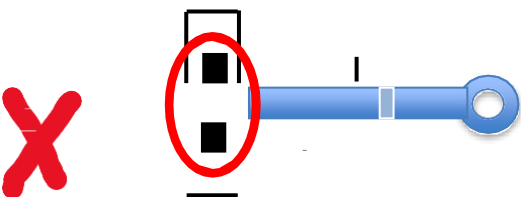
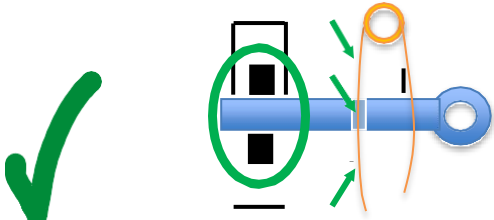
Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

paikallaan samalla kun toinen yrittää liikuttaa ohjainta kumpaankin suuntaan. Lisäksi tulisi tarkistaa, vastaako ohjainpinnan liikesuunta ohjaimen liikettä ja onko täysi poikkeutuskulma odotetun kaltainen. Menettelyä pitäisi soveltaa jokaiseen ohjainpintaan lentojarrut ja laipat mukaan luettuina. Tarkastuksen tulisi kattaa myös siipien ja korkeusvakaimen liitokset, ohjainten kytkennät, lukitussokat, kokonaisenergia-anturit ja asennusluukut.

On suositeltavaa, että tarkastuksen suorittaa pätevä henkilö, joka ei osallistu kokoonpanoon, tai ainakin, että kokoonpanon ja tarkastuksen välillä pidetään tauko.

Kytke ja varmista -periaate

Kytkemisellä tarkoitetaan esimerkiksi, että kiinnitystappi työnnetään holkkiin. Tässä tilassa kytkennällä pystytään siirtämään voimaa, mutta tappi voi liikkua pois holkista, joten kytkentä ei ole varma. Kaikki kytkennät on kytkettävä ja varmistettava.

	
Kytetty, mutta <u>ei</u> varmistettu.	Kiinnitystappi liikkuu pois asennosta, johon se oli kytketty. Ohjain ei ole enää kytkettynä.
	Fokker-neula on työnnettävä sekä kehyksessä olevan reiän että tapissa olevan reiän läpi.
Kytetty ja varmistettu.	

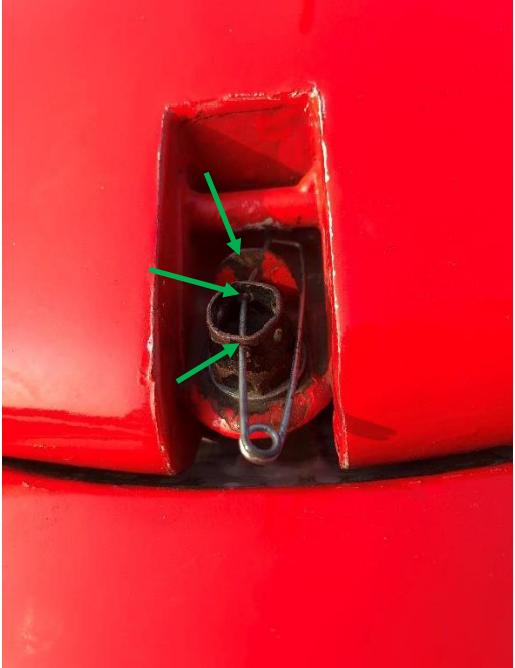
Kruunumutterien varmistaminen

Jotkin kytkennät on varmistettava kiertymistä vastaan. Tämä tehdään useimmiten käyttämällä kruunumutteria ja Fokker-neulaa. Neulan tappi on työnnettävä mutterin kahden uran ja pultissa olevan reiän läpi.

Ohjainten manuaaliset kytkennät ja korkeusvakainten kiinnittäminen

Purjelentokoneet, joissa on manuaalisesti kytkettävät ohjaimet, esiintyvät onnettomuustilastoissa huomattavan paljon sen takia, että ohjainkytkennät on unohdettu. Ohjaajat eivät aina muista kytkeä ohjaimia manuaalisesti siipien kiinnittämisen jälkeen. Tähän liittyvät onnettomuudet johtavat tavallisesti kuolemaan tai ainakin vakaviin vammoihin. Vastaavanlaiset skenaariot ovat mahdollisia myös silloin, kun korkeusvakain on varmistettava kiinnitystapeilla, varsinkin jos tähän tarvitaan työkalua. Ohjaaja kiinnittää korkeusvakaimen ja lähtee hakemaan tappia ja/tai tarvittavaa työkalua. Hän ei kuitenkaan välttämättä palaa varmistamaan korkeusvakaimen kiinnitystä. Keskeytykset ja häiriöt ovat usein osatekijöitä tällaisissa tapahtumissa.

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

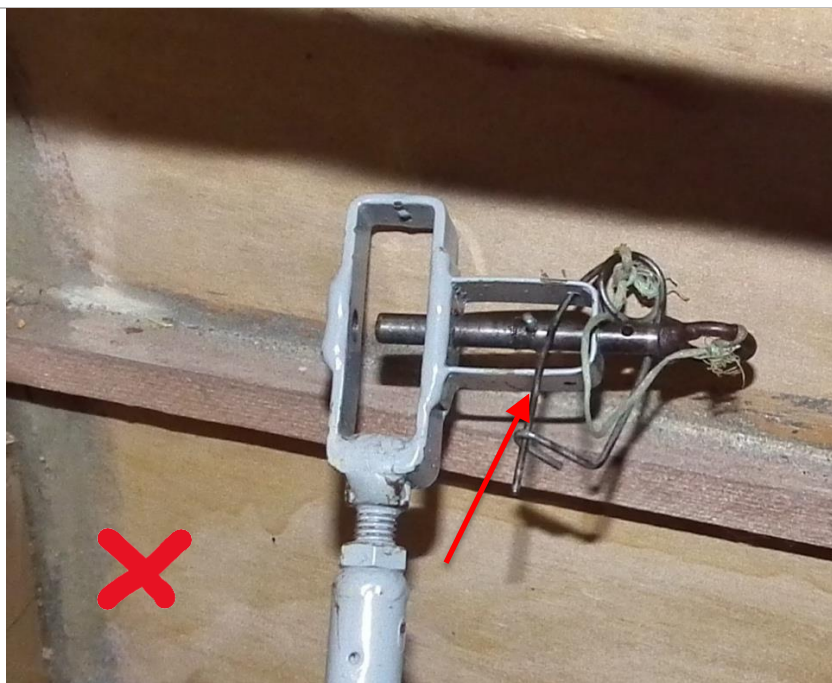
			
		Pultti on kytkettävä ja varmistettava kiertymistä vastaan.	
		Korkeusvakain on kytketty takimmaiseen liitoskohtaan, mutta etummaista liitoskappaletta ei ole kytketty.	
		Oikein kytketty korkeusvakain.	

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

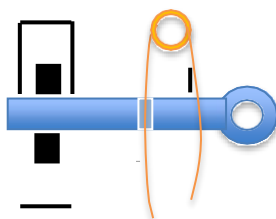
Huomautus: Kytkemättä jääneet ohjaimet ja korkeusvakaimet voidaan kaikissa tapauksissa havaita tekemällä ohjainten varmistustarkastus. Keskeytymätön työskentely kokoonpanon aikana auttaa estämään kytkentöjen unohtamisen. Oikeanlaiset varmistukset voi tarkastaa vain silmämääräisesti.

Ohjainten manuaalisten kytkentöjen varmistaminen

Alla olevassa esimerkissä esitetään siivekkeen kytkentä, joka on tyypillinen vanhoille purjelentokoneille, joissa ohjaimet kytketään manuaalisesti. Tässä tapauksessa kytkentä tehtiin kokoonpanon aikana, mutta sitä ei varmistettu kunnolla. Kolmen lyhytkestoisen lennon jälkeen kiinnitystappi liikkui pois asennosta, johon se oli kytketty. Ohjaaja menetti koneen hallinnan ja kuoli maahansyöksyssä.

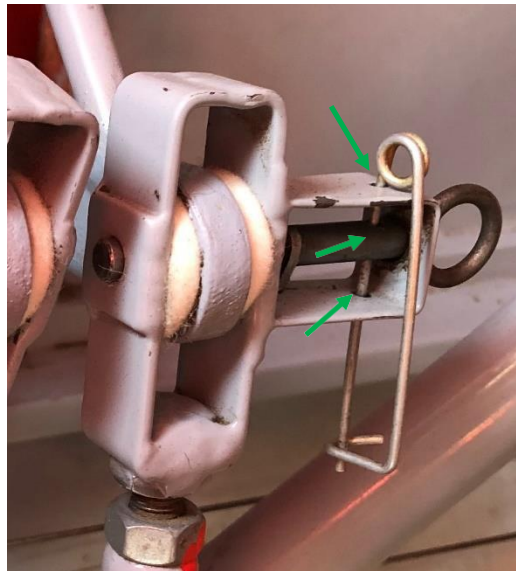


Kytkeä ei ollut varmistettu. Fokker-neula oli laitettu läpi ainoastaan yhdestä kehyksen reiästä muttei tapin reiästä eikä kehyksen alemmasta reiästä. Näin ollen tappi pääsi liikkumaan vapaasti, ja ohjaimen kytkentä pääsi irtautumaan.



Kiinnitystappi varmistetaan työntämällä Fokker-neula läpi kaikista kolmesta reiästä.

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.



Suora ja taipumaton neula tukee käytössä parhaiten.

Huomautus: KytKentöjä, joita ei ole varmistettu kunnolla, ei voi havaita ohjainten varmistustarkastuksessa. Kunnollinen varmistus voidaan tarkastaa vain manuaalisesti kääntämällä, vetämällä tai ravistamalla kiinnitystappia ja tarkastamalla sen jälkeen kytkennät silmämääräisesti.

Tyypillinen ohjainten automaattikytkentä

Lentojarrujen, siivekkeiden ja laippojen automaattikytkennät sijaitsevat tyypillisesti siiven ja rungon liitoskohdassa. Kytkentään kuuluu rungon sisällä kulkeva ohjauskanava ja siipikaaren tyvessä sijaitseva kulmavipu. Siiven kokoamisen yhteydessä on varmistettava, että kulmavipu liikkuu ohjauskanavan sisään. Ohjainten ja ohjainpintojen on oltava lentokäsikirjan osoittamassa asennossa. Näin varmistetaan, että kulmavipu ja ohjauskanavat ovat oikeassa asennossa, jotta ne voidaan kytkeä asianmukaisesti.

Korkeusperäsimen ohjaimen kytkennässä käytetään samanlaisia rakenteita. Alla olevissa kuvissa on esimerkki väärin kootusta korkeusvakaimesta, joka aiheutti kuolemaan johtaneen onnettomuuden. Virheellinen kokoonpano johtui luvattomasta muutoksesta, jolla oli pyritty helpottamaan kokoonpanoa. Muutostyötä ei ilmeisesti ollut kirjattu mihinkään.



Irronnut korkeusperäsimen ohjain



Irronnut korkeusperäsimen ohjain

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

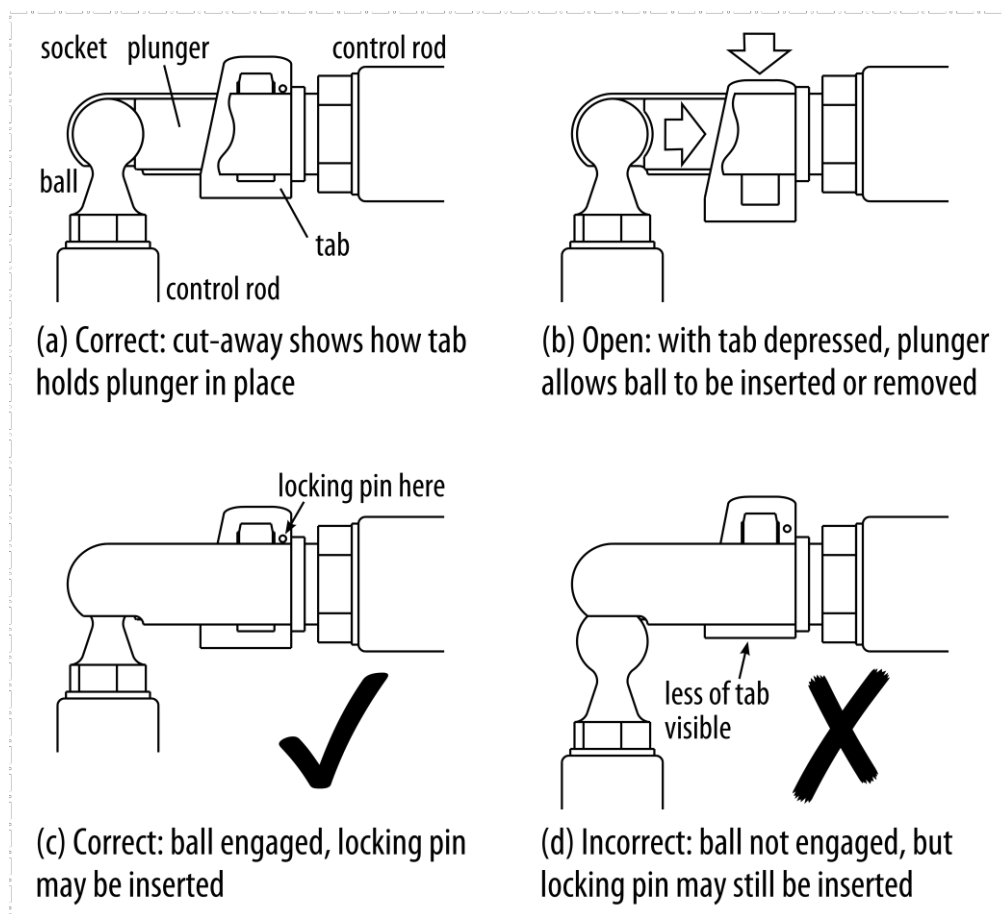
Huomautus: Esimerkkeinä mainitut kokoonpanovirheet voidaan tavallisesti havaita edellä kuvatulla tavalla asianmukaisesti tehdyssä ohjainten varmistustarkastuksessa.

Pallonivelellinen l'Hotellier-pikalukko

Monissa suosituissa purjelentokonemalleissa käytetään l'Hotellier-pikalukkoa, joka on liittynyt moniin kokoonpanosta johtuviin onnettomuuksiin. Monissa tapauksissa kytkennät on yksinkertaisesti unohdettu, kun taas toisissa ohjaaja on tehnyt kytkennät väärin.

L'Hotellier-kytkennöissä pallo on kytkettävä kunnolla nivelkuppiin. Kytkentä varmistetaan jousikuormitteisella levyllä, joka on painettava pois tieltä kytkennän tekemiseksi. Kun levy on paikallaan, näkyviin tulee reikä, jonka avulla lukitussocka/-tappi voidaan asentaa kytkennän varmistamiseksi. Jos socka ei ole paikoillaan, ohjainten kytkentä voi irrota lennon aikana. Valitettavasti levyn saa samaan asentoon, vaikka pallo ja nivelkuppi olisivat täysin erillään. Vaikka pallo lukitaan tällöin ulos kupista, se voi joissain tapauksissa olla sen verran kosketuksessa, että ohjain vaikuttaa olevan kytketty. Vaikka socka saadaan paikoilleen, ei ole varmaa, että kytkentä on tehty kunnolla.

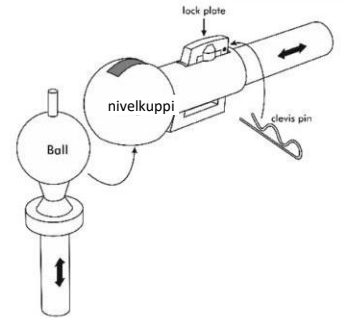
On äärimmäisen tärkeää tarkastaa, että pallo ja nivelkuppi on kytketty oikein. Se voi olla vaikeaa, jos paikka on ahdas tai valaistus huono; taskulampusta ja peilistä tai puhelimen kamerasta voi olla apua.



Monia yleisiä versioita lukituksen varmistuksesta on valmistettu.

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.



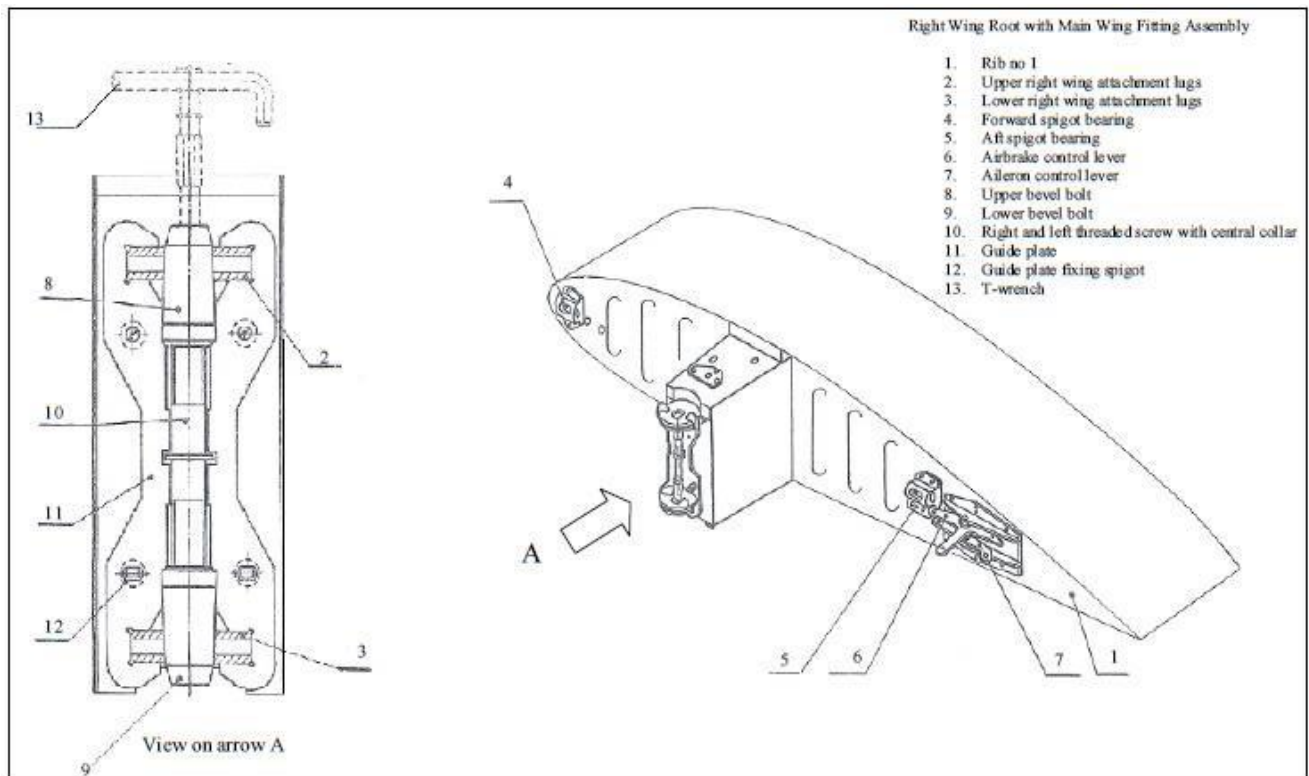
	Wedekind-lukitusholkki liukuu l’Hotellier-liitoksen ympärille ja varmistaa levyn, mutta se ei välttämättä estä osittaista kytkentää.
	Uerlings-holkki tai vastaava kierteitetty holkki, jota käytetään LS-purjelentokoneissa, kierretään tai ruuvataan auki kytkennän yli, eikä sitä voi siirtää paikoilleen, jos pallo ja nivelkuppi on vain osittain kytketty.
	Uudemmissa l’Hotellier-lukoissa on pallon päällä tappi, joka tulee näkyviin nivelkupin ulkopuolella, kun pallo on kunnolla kupissa. Tappi voidaan myös tarkastaa kokeilemalla käsin. Kytkeä on silti varmistettava.

Huomautus: Varsinkin pallon kulumista koskevia l’Hotellier-pikalukon huolto-ohjeita on noudatettava.

Huomautus: L’Hotellier-liitinten oikean kytkennän tarkastamiseksi on erittäin suositeltavaa tehdä ohjainten varmistustarkastus.

Pääsiiven kytkennän laajenevat päätapit:

Useimpien purjelentokoneiden siiven päätapit ovat pyöreitä ja tasapaksuja, mutta esimerkiksi Foka-, Cobra-, Bocian-, Jaskółka-, Schempp-Hirth SHK- ja Austria-purjelentokoneissa käytetään laajenevia tappeja/kartioita, jotka on kiinnitettävä täsmälleen lentokäsikirjan ohjeiden mukaisesti. Jos tappi/kartio ei ole oikein paikoillaan, siivet voivat taittua ja irrota rungosta. Joissakin purjelentokoneissa voi olla hyvin vaikea nähdä, onko liitos tehty oikein, ellei sitä varten ole tehty tarkastusaukkoja.



Esimerkki laajenevasta päätapista siiven kytkennässä.

Huomautus: Jos purjelentokoneessa käytetään siiven kytkennässä laajenevia päätappeja, kokoonpanoa olisi harjoitettava sellaisen henkilön valvonnassa, joka on perehtynyt kyseiseen purjelentokonetyyppiin.

Turvallisuuden edistäminen:

On suositeltavaa, että purjelentoyhteisöt laativat kokoonpanomenettelyjä ja havaittuja tyypillisiä virheitä koskevaa koulutusaineistoa ja järjestävät asiasta koulutustilaisuuksia. Aineiston ja koulutuksen olisi annettava peruskäsitys vakiokytkentöjen rakenteista ja niiden oikeasta käytöstä. Paikallisten purjelentokerhojen olisi annettava niillä käytössä olevaa kalustoa koskevaa kokoonpanokoulutusta.

Yhteydenotot:

Lisätietoja saa ottamalla yhteyttä EASAn sertifiointiosaston ohjelmasuunnittelusta ja jatkuvan lentokelpoisuuden tiedottamistoimista vastaavaan jaostoon (EASA Programming and Continued Airworthiness Information Section, Certification Directorate). Sähköpostiosoite:

ADs@easa.europa.eu.

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.

Kuvatekstit

sivu 7, kuva:	
socket	nivelkuppi
plunger	luisti
control rod	työntötanko
ball	pallo
tab	levy
a) Correct: cut-away shows how tab holds plunger in place	a) Oikein: poikkileikkaus osoittaa, miten levy pitää luistia paikoillaan.
b) Open: with tab depressed, plunger allows ball to be inserted or removed	b) Avoinna: kun levy on painettu alas, luisti päästää pallon nivelkuppiin tai siitä pois.
locking pin here	tähän varmistussokka
c) Correct: ball engaged, locking pin may be inserted	c) Oikein: pallo on kytketty, sokka voidaan työntää paikoilleen.
less of tab visible	levyä vähemmän näkyvissä
d) Incorrect: ball not engaged, but locking pin may still be inserted	d) Väärin: palloa ei ole kytketty, mutta sokka voidaan silti työntää paikoilleen.
sivu 8, viimeinen kuva:	
Ball	pallo
Socket	nivelkuppi
lock plate	varmistuslevy
clevis pin	jousisokka
sivu 9, kuva:	
Right Wing Root with Main Wing Fitting Assembly	Oikean siiven tyvi ja pääsiiven kiinnitys
1. Rib no 1	1. Siipikaari nro 1
2. Upper right wing attachment lugs	2. Oikean siiven ylemmät kiinnityskorvakkeet
3. Lower right wing attachment lugs	3. Oikean siiven alemmat kiinnityskorvakkeet
4. Forward spigot bearing	4. Etummainen kaulalaakeri
5. Aft spigot bearing	5. Taaimmainen kaulalaakeri
6. Airbrake control lever	6. Lentojarrun käyttövipu
7. Aileron control lever	7. Siivekkeen käyttövipu
8. Upper bevel bolt	8. Ylempi päätappi
9. Lower bevel bolt	9. Alempi päätappi
10. Right and left threaded screw with central collar	10. Oikea ja vasen kierteitetty ruuvi keskikauluksella
11. Guide plate	11. Ohjauslevy
12. Guide plate fixing spigot	12. Ohjauslevyn kiinnitystappi
13. T-wrench	13. Yhdistelmäavain
View on arrow A	Lähikuva, nuoli A

Tämä on vain tiedoksi. Suositukset eivät ole pakollisia.