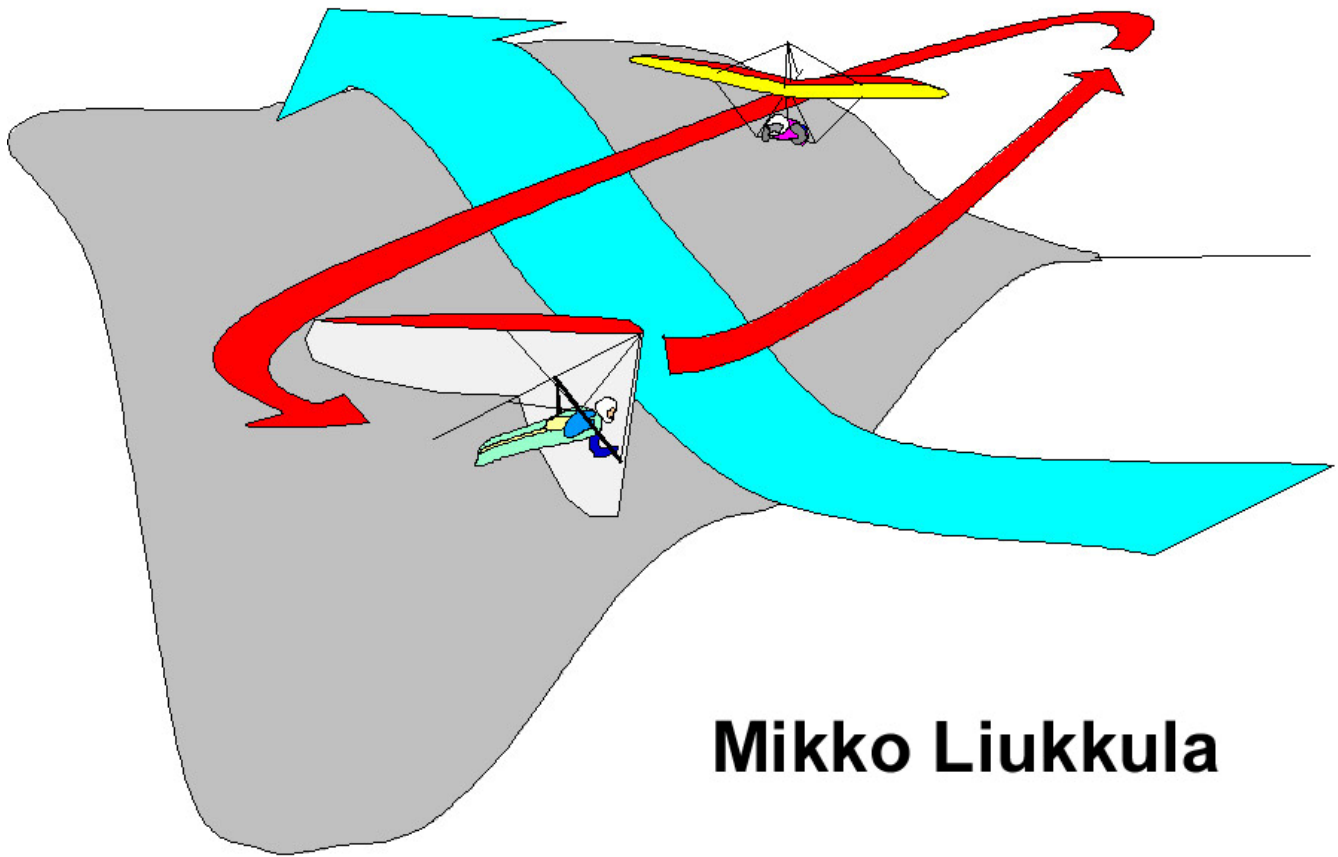


RIIPPULIITO

Elämä ja Maailmankaikkeus



Mikko Liukkula

Internetissä vapaasti jaettavaksi 30.12.2008

1. Alkusanat

Lintujen lento on aina kiehtonut ihmisen mieltä. Kulttuurieroista huolimatta kaikki maailman pikkulapset juoksevat kädet heiluen ja kyselevät vanhemmiltaan syitä miksei lentäminen onnistu. Ammoisista ajoista lähtien on kerrottu tarinoita kuinka ihminen on voittanut painovoiman, kaikki tuntenevat tarinan Ikaroksesta ja Daidaloksesta, jotka pakenivat vankeudesta lentämällä käsiin liimattujen sulkien avulla.

Ihminen on kuitenkin pystynyt lentämään sanan varsinaisessa merkityksessä vasta noin sadan vuoden ajan. Ja vasta viimeisten kymmenten vuosien aikana on lentämisestä on tullut jokamiehen harrastus. Tänäpä me kaikki pystymme toteuttamaan sen mistä ihmiskunta on haaveillut jo kymmenien tuhansien vuosien ajan. Nykyisistä lentotavoista lähinnä lintujen lentoa on riippuliito; lentoasento on makaava, katse maata kohti, nopeus aistitaan tuulen suhinasta korvissa, välkkyviä valoja ja mittareita ei ole näkökentässä häiritsijöinä ja tärkeintä; luonnon moottorin pärinä ei rasita hermoja. Riippuliittäjä voi todellakin samaistua lintuihin, ohjausliikkeet tuntuvat luonnollisilta ja siiven nostovoimaan tottuu jo muutaman tunnin lennon jälkeen ja lopulta koko liitimen olemassa olo unohtetaan ja keskitytään vain nousevien ilmapirtausten etsimiseen.

Ilmassa riippuliitimellä lentäjä on todellakin yksin. Arjen huolet ja murheet unohtuvat, kiire tuntuu luonnottomalta ja ihmisen turhantärkeys ja pienuus maailmankaikkeudessa alkaa pikkuhiljaa selvitä. Joka hetki ilmassa on ratkaisujen tekoa termiikkiin keskittämisen, lentolinjan, varalaskupaikkojen ja muun lentoliikenteen suhteen sekä jatkuvaa sään ja pilvien kehittymisen tarkkailua.

Kehittyminen riippuliittäjäksi on jatkuvaa opiskelua, sään ja muiden ilmatilan käyttäjien, kuten purjekoneiden, lintujen ja toisten riippuliittäjien tarkkailua. On ehdottoman tärkeää että varsinkin alkuvaiheessa antaa riippuliidolle tarpeeksi aikaa, lentää paljon ja ajattelee lukemiaan ja kokemiaan asioita. Vuosien saatossa kehittyä kykyä ymmärtää lentämistä, mutta silti olet aina aloittelija lentopuuhissa. Ihminen ei ole evoluution tai luomistyön tuloksena saanut lentämisen lahjaa kuten linnut vaan hän on itse kehittänyt, ehkä jopa luonnonvastaisesti tämän taidon. Tämän takia täytyy aina suhtautua kunnioituksella tätä elementtiä kohtaan, johon ihminen ei kuulu - ilmaa. Kunnioitus ja pelko luonnonvoimia kohtaan on hyvän riippuliittäjän yksi tärkeistä ominaisuuksista.

Tämä moniste on tarkoitettu aloitteleville riippuliittäjille oppikirjaksi ja motivoijaksi ja kokeneemmille ajatusten herättäjäksi. Oppaassa pyritään selvittämään lentämisen teoria, sääopin perusteet, määräykset, koulutusohjeet sekä luomaan käsitys matka- ja kilpalentämisestä.

Kuitenkaan tämän oppaan lukeminen ei tee sinusta riippuliittäjää, vaan ainoastaan asiantuntevien opettajien pitämät käytännön harjoitukset sekä teoriatunnit tekevät koulutuksen turvalliseksi. Olen jättänyt tarkoituksella pois eräitä koulutukseen ja varsinkin käytännön harjoituksiin liittyviä asioita, jotka opettajan on selvitettävä oppilaille. Lisäksi jokaisen opettajan tulee jakaa oppilaille ainakin OPS M2-9 m2, Riippuliidon koulutusohjelma, Koulutusohje sekä Hinaustoimintaohje.

Tähän toiseen painokseen olen pyrkinyt korjaamaan kaikki aikaisemmasta painoksesta löydetty virheet. Kiitokset tarkastajille, valokuvaajille ja Koskisen Kaukolle hauskoista pilakuvista. Tämän Internet-julkaisun syntyä edesauttoi huomattavasti Virpin, Karin ja Antin apu ja tuki. Vielä, vaikka tämä opas on huolellisesti tarkastettu, on siihen saattanut jäädä kirjoitus- ja asiavirheitä, joista tekijä ei voi vastata. Ilmailulaki ja määräykset sekä ohjeet muuttuvat myös jatkuvasti eikä kaikkia muutoksia ole kirjattu tähän. Mikäli virheitä vielä löytyy, pyydän ottamaan yhteyttä allekirjoittaneeseen, jotta ne saadaan korjattua seuraavaan painokseen.

Tämä painos on tehty jaettavaksi veloituksetta internetissä, toivon että teoksen jakamisessa kunnioitetaan tekijänoikeuksia, eikä lainata osiakaan tästä teoksesta ilman lähdemainintaa tai lupaa kirjoittajalta tai kuvamateriaalien omistajilta.



Viialassa 30.12.2008

Mikko Liukkula
Niemitie 13
37830 Viiala



Kuva 3.5 Kaarto Jämillä / Mikko Liukkula

2. Riippuliito- ja ilmailusanastoa

AGL	Above Ground Level, maanpinnan yläpuolella
FAI	Federation Aeronautique Internationale
FIR	Lentotiedoitusalue
CIVL	Comission Internationale De Vol Libre
HERO	“Wanha”, “kokenut” lentäjä, joka puhuu enemmän kuin tietää.
IFR	Instrument Flight Rules, mittarilentosäännöt
IH	Ilmailuhallinto
Integraalivaljaat	Katso runkovaljaat
Kalavaljaat	Keller-tyyppiset valjaat, joihin mennään pujottautumalla ja joissa on vetoketju, jolla jalkatila voidaan sulkea
Kellervaljaat	Katso Kalavaljaat
Kesäorava	Riippuliitokurssin työllään rahoittava vikkellä lentokentän asukki
Kompensaattori	VG:n vaikutusta kompensoimaan tarkoitettu rissasysteemi, joka VG:tä kiristettäessä löysää syöksynoikaisuvaijereita.
Lainata radiota	Radion häviämiseen johtava teonsana
Liidin	Ilmassa liikkumaan tarkoitettu laite, joka tyhjämassa ei ylitä 70kg ja jonka starttien ja laskujen on voitava tapahtua jaloin
Luonnollinen karsinta	Riippuliidon alkuaikoina käytetty Darwinin oppien mukainen koulutusmenetelmä (poistettu käytöstä nykyään)
Makuuvaljaat	Valjaat, joiden yläpuoli on avoin
MILCTA	Sotilaslennonjohtoalue
MSL	Mean Sea Level, keskimääräinen merenpinta
Mopu	Moottoroitu purjekone
Mäkipossu	Rinteessä tapahtuva tehokas lento- ja kuntoharjoittelumuoto
Nylock	Itselukitseva mutteri
Nicopress	Plommi tavaramerkki
NOTAM	NOtice To AirMen, tiedotus, jolla tiedotetaan vaaroista, muutoksista ym. asioista ilmailun kanssa tekemisissä oleville henkilöille ja viranomaisille.
Opettaja	Henkilö, joka on hyväksytysti suorittanut SIL:n järjestämän opettajakurssin ja jonka koulutuspäällikkö on liittänyt kerhon koulutuslupaan. Opettajalla on voimassaoleva opettajanoikeus. Teoriakoulutuksessa voi opettajana toimia myös kyseisen oppiaineen hyvin tunteva henkilö.
Oppilas	Riippuliitokoulutuksessa oleva henkilö, jolla ei vielä ole SP 2 kelpoisuustodistusta tai jonka kelpoisuustodistus on vanhentunut
Para Pro	Varjoliidon kelpoisuustodistus ja -aste
Pilotti	Lentäjä, vähintään SP 2 kelpoisuustodistuksen omaava henkilö
Pin-pin	Katso Quickpin
Plommi	Vaijeriin puristettu kiinnike
Purjekone	Lentämään tarkoitettu laite, jossa nimenomaan <u>ei</u> ole purjetta eikä konetta
QFE	Ilmanpaine lentopaikan korkeustasossa tai kiitotien kynnyksellä
QNH	Korkeusmittarin asetus, jolla maassa oltaessa saadaan korkeustaso meren pinnasta
Quickpin	Nopeakäyttöinen kiinnityspinni, jolla korvataan pultti

LIT	Riippu- ja varjoliitäjien vuosittain valitsemien luottamushenkilöiden muodostama elin SIL:ssä
Runkovaljaat	Valjaat, joiden etupuoli aukeaa, helpottaen niiden pukemista. Usein putki- tai jäykisterunkoisia.
Räimiä	Vauhdikasta lentämistä kuvaava verbi
Räpsähtää	Ennenaikaista, epätoivottua laskeutumista kuvaava verbi
Safe Pro	Riippuliidon kelpoisuustodistus ja -aste
Sattua leukaan	Käydä köpelösti, epäonnistua
SIL	Suomen Ilmailuliitto ry
Speedbar	Kolmion alaputki, johon on taivutettu vauhdin vetämisen helpottamiseksi uloke
Talja	Katso VG
Taluriitti	Katso plommi
Tandemliidin	Kahden lennettävä liidin
Torni	Lennonjohto
Trapetsi	Kolmion alaputki
Trike	Pääasiallisesti riippuliitimen hinaukseen tarkoitettu äänekäs lentolaite
Ultrakevyt lentokone	katso Trike
Vetovarjo	Veneen perässä vedettäväksi suunniteltu kupuvarjoa muistuttava laite, jolla voi tehdä vaikutuksen mökkinaapureihin.
Virkata	Nysvätä, tuhrata hinausjonossa muiden lentoaikaa kengännauhojen sitomiseen tms
VFR	Visual Flight Rules, näkölentosäännöt
VG	Variable Geometry, talja, jolla poikkiputkien asentoa voidaan muuttaa ja muuttaa siten siiven kireyttä ja kiertoa
VMC	Näkösääolosuhteet

3. Riippuliidon historiaa

Ensimmäiset kokeilut ja lennot painopisteohjatulla lentolaitteella teki Otto Lilienthal 1890-luvulla Saksassa. Hän tutki lintujen lentoa ja aerodynamiikkaa ja rakensi tutkimustensa perusteella liitimiä kankaasta ja puusta. Hän lensi laitteillaan useita tuhansia lentoja ja jopa satojen metrien liitoja. Luonto näytti kuitenkin voimansa Lilienthalille ja hän kuoli eräässä lentokokeessaan. Lilienthalia voidaan kuitenkin pitää riippuliitimen isänä. Suomessa on jo 1930-luvulla hinattu autolla painopisteohjattua liidintä, joka muistutti Lilienthalin lentolaitteita.



Kuva 3.1. Lilienthal

Painopisteohjatuilla lentolaitteilla ei Lilienthalin jälkeen tehty juuri mainittavia kokeiluja eikä tutkimuksia, kunnes 1948 NASA:n suunnittelija Francis Rogallo esitteli ideansa avaruuteen lähetettävien laitteiden tuomisesta maan pinnalle kolmen putken väliin laitettun kankaan avulla.



Kuva 3.2. Rogallosiipi

Idea ei toteutettu alkuperäisessä tarkoituksessaan, mutta sen julkistamisen jälkeen kehittivät useat pioneerihenkiset riippuliitäjät toisistaan tietäen tai tietämättään rogallo-siipeen perustuvia lentolaitteita. Tästä alkoi riippuliidon hullu aika. Ihmiset rakentelivat ympäri maailmaa omatekoisia liitimiä, jotka usein olivat aerodynaamisesti epävakaita ja liian heikoista tai sopimattomista materiaaleista, kuten kasvilavamuovista ja bamburimoista rakennettuja ja lensivät niillä ilman lentotaitoa ja kokemusta usein täysin epäsovivissa lentopaikoissa, kuten soramontuissa. Tämän ajan riippuliitäjät olivat omien puheittensa mukaan harvinaisen hyväonnisia. Suomesta mainittakoon tämän ajan pioneereista Tenho Salminen, joka on aloittanut riippuliitoharrastuksensa 1970-luvun alussa. Hän suunnitteli ja rakensi Sinisiipi-nimisen riippuliitimen, jota rakennettiin 1970-80 luvulla Suomessa useita kappaleita, ja jotka ovat olleet koulutuskäytössä aina 1990 luvun alkuun saakka.



Kuva 3.3. Sinisiipi / Tenho Salminen

Useiden kokeilujen ja erehdysten kautta riippuliidin on kuitenkin kehittynyt pikkuhiljaa nykymuotoonsa ja alkaa saavuttamaan painopisteohjattulle ja siiven kierrolla pituusvakautetulle lentolaitteelle parasta mahdollista suorituskykyä. Nykyään liitimet testataan eri maiden riippuliitijärjestöjen kehittämässä koeohjelmissa, joihin kuuluu liitimen staattisen ja dynaamisen kestävyuden tutkiminen sekä koelento-ohjelma. Testiohjelmia ovat muunmuassa Saksassa DHV, Sveitsissä SHV, Englannissa BHPA, USA:ssa HGMA, Ranskassa ACPUL/AFNOR. Jotta liidin olisi hyväksytty lentolaite Suomessa sen täytyy olla hyväksytty jonkin edellämämainitun ohjelman mukaan.

FAI luokittelee riippuliitimet kolmeen luokkaan, pääasiallisesti painopisteohjattuihin liitimiin, aerodynaamisin ohjainpinnoin vähintään kahden akselin suhteen ohjattuihin liitimiin ja varjoliitimiin.

1990-luvulla kehittyivät aerodynaamisilla ohjainpinnoilla varustetut liitimet paljon. Niiden suorituskykyä on saatu parannettua perinteisiin painopisteohjattuihin verrattuna, mutta tällä hetkellä painopisteohjattu riippuliidin on vielä suositumpi.



Kuva 3.4. Aeros Phantom – kiinteäsiipinen, aerodynaamisilla ohjauspinoilla varustettu riippuliidin / Aeros Ltd

1980-luvun lopulla on Keski-Euroopassa kehitetty lasku- ja vetovarjoista varjoliidin. Varjoliidin on aerodynaamisesti jäykistetty siipi, jota ohjataan siiven takareunaan kiinnitetyillä punoksilla, joilla jarrutetaan haluttua puolta. Varjoliitimien nopeusalue on 20-45 km/h, vajoama parhaimmissa 1,2 m/s ja liitoluku 8. Varjoliidin voidaan hinata lähes kuten riippuliidinkin taittopyörähinauksella, ja sillä voidaan lentää pitkiä matkalentoja. Varjoliidin kaikkine varusteineen mahtuu matkalaukun kokoiseen selkäreppuun ja painaa noin 10 kiloa.



Kuva 3.6. Aeros Amigo – varjoliidin / Aeros Ltd

4. Riippuliitoharrastuksen aloittaminen

Monilla ihmisillä on hassu harhakuva että riippuliitoharrastuksen voi aloittaa ostamalla liitimen ja hyppäämällä sitten vaan autotallin katolta ja laskeutumalla sen jälkeen kauniisti etupihalle. Tällä tavalla tulee entisiä riippuliidon harrastajia. Kukaan itseään kunnioittava riippuliidinkauppias ei myy liidintään henkilölle joka ei ole käynyt läpi Ilmailulaitoksen hyväksymää koulutusohjelmaa.

Riippuliitoharrastus alkaa niin että henkilö liittyy johonkin kerhoon, jolle viranomainen on myöntänyt koulutusluvan tai joka on liittynyt SIL:n koulutuslupaun ja kerhossa henkilö käy opettajan johdolla läpi riippuliidon koulutusohjelman, joka takaa turvallisen ja tasokkaan koulutuksen.

Monen riippuliidosta innostuneen korkein kynnys riippuliittäjäksi on harrastuksen aloittaminen, ei löydy kaveria joka olisi kiinnostunut, ei ketään tuttua, joka tietäisi jotain riippuliidosta ja todennäköisesti lähin aktiivinen kerho on yli sadan kilometrin päässä. Suomen Ilmailuliitossa on palkattu työntekijä riippu- ja varjoliittäjille, ja hän tietää varmasti parhaiten, missä voi käydä seuraamassa lentotoimintaa ja missä on lähin kouluttava kerho. Ja muutaman sadan kilometrin harrastusmatkoihin kannattaa ruveta henkisesti totuttelemaan ja niistäkin osa tulee olemaan huonon kelin takia turhia...

Parhaiten lajiin pääsee sisälle käymällä seuraamassa muutaman kerran riippuliitotoimintaa jossain lentopaikassa ja mikäli jaksat seuralla kentän laidalla pari päivää olet varmasti tarpeeksi pitkäjänteinen lajin harrastajaksi.

Kuten jo alkusanoissa kerroin kehittyminen hyväksi ja luotettavaksi riippuliittäjäksi vaatii paljon omatoimista opiskelua, asioiden miettimistä ja kertaamista, keskustelua muiden lentäjien kanssa ja paljon aikaa. Riippuliittäjä joka käy seisomassa kentänlaidalla kerran kesässä ei todennäköisesti jatka harrastustaan kauaa. Mikäli lentojen välille tulee kuukausien mittaisia taukoja asiat unohtuvat ja syntyy kummallisia pelkotiloja. Siis kun aloitat riippuliidon asennoidu siihen valmiiksi siten, että se tulee viemää paljon aikaa ja jonkin verran rahaa.

OHAA SE UUSI RAASERISI
SUUNNATTOMAN ARVOKAS
MUTTA EIKÖHÄN TÄMÄ
MENE JO LIIALLISUUKSIIN!



5. Riippuliito on joukkuelaji

Hinaustoiminta vaatii hinaajan, lähettäjän ja lentäjän. Siis kolme henkeä on minimi miehitys. Myös vuoristossa tarvitaan avustajia, vaijerimiehiä ja autokuskeja. Se joka ei tule toimeen porukassa ei kauaa riippuliitohommissa vanhene.

Täytyy aina pitää mielessä että myös muut haluavat lentää. Hinaa päivittäin vähintään yhtä monta hinausta kuin itse lennät. Pilotit lentävät päivällä termiikissä ja illalla hinataan oppilaita. Oppilaiden täytyy kärsivällisesti odotella kunnes keli sallii opetuksen. Toisaalta taas pilotit eivät saa lentopäivän jälkeen livahtaa istuskelemaan nuotiolle, vaan päivän hinanneet oppilaat tarvitsevat hinaajia illalla.

Sovi ennen lentotoiminnan aloittamista järjestelyt muiden lentopaikan käyttäjien kanssa.

Saapuessasi uudelle lentopaikalle keskustele paikan ilmatilasta, järjestelyistä, nostopaikoista, matkalentomahdollisuuksista sekä erityisolosuhteista paikallisten riippuliittäjien kanssa. Jos paikalle ei ole aikaisemmin lennetty riippuliitimellä, keskustele esim. purjelentäjien kanssa. Varsinkin ulkomailla vuoristoissa saattavat paikalliset erityisolosuhteet olla jopa hengenvaarallisia asioista tietämättömille. **Vaikka olisit tasamaaolosuhteissa hyväkin lentäjä, et voi koskaan tuntea ulkomailla paikallisia vuoristo-olosuhteita paremmin kuin paikalliset lentäjät!** Samoin laskeutumiset vuorien päällä oleville ”ylälaskupaikoille” ovat paikallisia olosuhteita tuntemattomille aina vaarallisia.



Kuva 5.1. Teekkareiden Ilmailukerhon hinausauto

6. Riippuliidon koulutusohjelma

Suomessa käytettävä riippuliidon koulutusohjelma on harrastajien/SIL:n laatima, Ilmailulaitoksen hyväksymä ja sisältää FAI/CIVL:n suosittelemat kansainväliset koulutus- ja turvallisuussuositukset.

Riippuliidon koulutusohjelma on kansainvälisesti vertailukelpoinen. Lentäjän kelpoisuustodistustaso todetaan ulkomailla IPPI-kortista (International Pilot Proficiency Identification), jonka voi tilata Suomen Ilmailuliitosta. Esittämällä IPPI-kortin ja voimassaolevan kelpoisuustodistuksen on suomalainen kelpoisuus pätevä myös useimmissa ulkomaissa.

Riippuliidon koulutusohjelma on kehitetty norjalaisesta Safe Pro-koulutusohjelmasta. Se on tarkoitettu sekä hinaus- että rinnekoulutukseen.

Alla on minimisuoritukset sekä kelpoisuustodistus-asteet. Siis kun oppilas saa SP 2:en hän on pilotti ja alkaa suorittamaan SP 3:en suorituksia...

Suoritettava aste

Safe Pro 1, oppilas, matalalento
 Safe Pro 2, oppilas, korkealento
 Safe Pro 3, pilotti, lento helpoissa nostoissa
 Safe Pro 4, pilotti, vaativa termiikkilento
 Safe Pro 5, pilotti, matkalento

Minimisuoritukset

4 lentopäivää, 20 lentoa
 40 korkeaa lentoa
 90 korkeaa lentoa, 10 lentotuntia
 2 lentotuntia/3 termiikkilentoa, 20 lentotuntia
 3 väh. 15 km matkalentoa, 40 lentotuntia

Lentäjän tulee osata ohjelman määrittelemät tieto- ja taitovaatimukset. Toiset oppivat asiat nopeammin, toiset hitaammin, minimisuoritukset eivät usein riitä.

Ennen SP 2 kelpoisuustodistusta, lentäjä on oppilas, eikä saa lentää ilman opettajan valvontaa. Lentäjä SP 2-5 asteilla on itsenäinen pilotti. Kelpoisuustodistuksen aste kertoo millaista lentämistä henkilö saa harjoittaa ja mikä on hänen teoria- ja käytännön kokemustasonsa. Kelpoisuuden kullekin tasolle toteaa kouluttavan organisaation koulutuspäällikkö. Todistuksen asteelle SP 1 myöntää kelpoisuuden kouluttavan kerhon koulutuspäällikkö ja asteille SP 2-5 kelpoisuustodistuksen myöntää Suomen Ilmailuliitto ry.

Kelpoisuustodistus on voimassa 24 kuukautta. Kelpoisuuden uusimiseksi ohjaajan on annettava vakuutusterveydentilastaan, suoritettava hyväksytysti ilmailumääräysten ja lentosääntöjen koe sekä oltava lentänyt viimeisen 12 kuukauden aikana vähintään 10 lentoa sen luokan liitimellä, jonka kelpoisuutta hakee tai oltava lentänyt tarkastuslennon lennonopettajalle. Vaatimuksien täyttämisen toteaa kerhon koulutuspäällikkö, joka toimittaa tarvittavat paperit Suomen Ilmailuliittoon.

Varjoliidossa on Suomessa käytössä varjoliidon koulutusohjelma. Varjoliito kelpoisuustodistus ei anna oikeutta lentää riippuliitimellä, eikä riippuliito kelpoisuustodistus oikeutta lentää varjoliitimellä.

7. Koulutus

7.1 Koulutusjärjestelyt

Ennen koulutuksen aloittamista täytyy käydä läpi hieman paperisotaa. Alla on mainittu koulutuksessa tarvittavat luvat ja vakuutukset, täytettävät asiakirjat ja koulutukseen osallistuvien tehtävät.

Kerho

- Voimassaoleva koulutuslupa
- Kerhon vastuuvakuutus (suositeltava)

Koulutuspäällikkö

- On vastuussa kaikesta koulutustoiminnasta
- Pitää luetteloita hyväksymistään opettajista, koulutuskalustosta ja lentopaikoista
- Myöntää kelpoisuuden

Kalustopäällikkö

- Tarkastaa koulutusliittimet vuosittain
- Huoltaa oppilaiden kanssa koulutuskaluston

Opettaja

- Voimassaoleva opettajanoikeus, (tandemkelpuus)
- Koulutusluvassa hyväksytty
- Täyttää oppilaskortiston
- Pitää koulutuspäiväkirjaa ja oppilaan koulutuskorttia
- Tarkistaa oppilaan lentopäiväkirjan ja kuittaa lennot
- Antaa oppilaalle opetusmateriaalia; hinaustoimintaohje, OPS M2-9 m2, koulutusohje ja riippuliidon koulutusohjelma

Oppilas

- On vähintään 15-vuotias
- Liittyy kouluttavan kerhon jäseneksi
- Liittyy SIL:n jäseneksi, SIL:n jäsenillä kolmannen osapuolen vastuuvakuutus ja tapaturmavakuutus
- Myöntää vastuuvapauden kouluttavalle kerholle
- Antaa todistuksen terveydentilastaan
- Täyttää suoritettavan lupakirja-asteen koulutuskortin henkilötiedot
- Ottaa tarpeelliseksi katsomansa henkilökohtaiset vakuutukset
- Pitää lentopäiväkirjaa

Koulutusliitimet

- Liidinkirja
- Vuositarkastus tehty

Koulutuspaikka

- Maanomistajan lupa
- Oppilaiden koulutustasoon nähden turvallinen ja vapaa esteistä
- Välittömässä läheisyydessä: riittävät ensiapuvälineet, puhelin, loukkaantuneen henkilön kuljetukseen soveltuva ajoneuvo ja tuulipussi tai -viiri

7.2 Koulutuskäytäntö

Koulutus alkaa tietopuolisellaopetuksella jossa käydään läpi ensimmäisissä käytännön lentoharjoituksissa tarvittavat tiedot. Joissain kerhoissa on tapana käydä läpi kaikki kelpoisuustason vaatimat teoretiset tiedot ennen käytännön harjoituksia, toisissa käydään teoria läpi käytännön rinnalla. Kuitenkin oppilaan tulee ennen kelpoisuustodistuksen myöntämistä osata riippuliidon koulutusohjelman määräämät teoretiset tiedot.

Käytännön lentoharjoitukset alkavat riippuliitimen maakäsittelyllä ja juoksuharjoituksilla. Joillakin kerhoilla on mahdollisuus tehdä tutustumislento ja kouluttaa kaksipaikkaisella Tandem-liitimellä. Juoksuharjoitusten ja mahdollisen tandemlennon jälkeen kokemuksien kasvaessa siirrytään mahdollisuuksien mukaan harjoittelemaan rinteeseen tai harjoitellaan matalia hinauksia lyhyellä, noin 100 metriä pitkällä narulla. Lentotaitojen karttuessa siirrytään yhä korkeampiin lentoihin, kunnes lopuksi lennetään korkeissa hinauksissa. Koulutus tapahtuu rauhallisissa sääolosuhteissa, joissa ei ole termiikkiä ja tuuli on tasainen. Parasta koulutusaikaa on talvi ja kesällä illat ja aamut.

Oppilaan tulee täyttää koulutuskorttia ja pitää lentopäiväkirjaa. Oppilaan saavutettua riippuliidon koulutusohjelman määräämät tieto- ja taitotasot anotaan oppilaalle kyseisen asteen kelpoisuus. Riippuliidon koulutusohjelmassa ovat lentomäärät, taito- ja tietovaatimukset minimimääriä, jotka oppilaan tulee ainakin osata ja täyttää ennen luvan hakemista. Koskaan ei riitä se että oppilas on lentänyt kelpoisuustasoon vaadittavan lentomäärän, vaan hänen tulee myös osata vaadittavat lentotaidot. Koulutuspäällikön vastuulla on lentotaitojen arviointi ennen seuraavan asteen koulutuksen aloittamista.

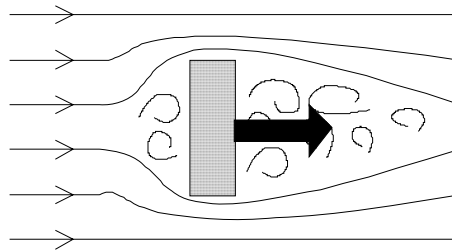


8. Aerodynamiikka

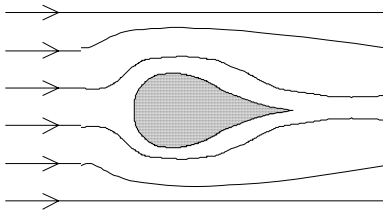
Aerodynamiikka käsittelee ilmvirtauksen käyttäytymistä kappaleen ympärillä ja tästä aiheutuvien voimien syntyä. Riittävät perustiedot aerodynamiikasta ovat tärkeitä ohjaukseen ja lentämisen periaatteiden ymmärtämiseen.



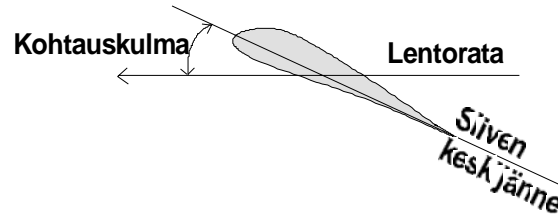
Laminaarinen virtaus



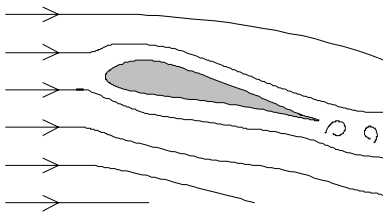
Turbulenttinen virtaus.



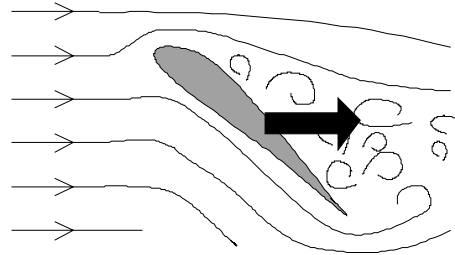
Pisara ei aiheuta turbulentsuutta



kohtauskulma on siiven lentoradan ja keskijanteen välinen kulma

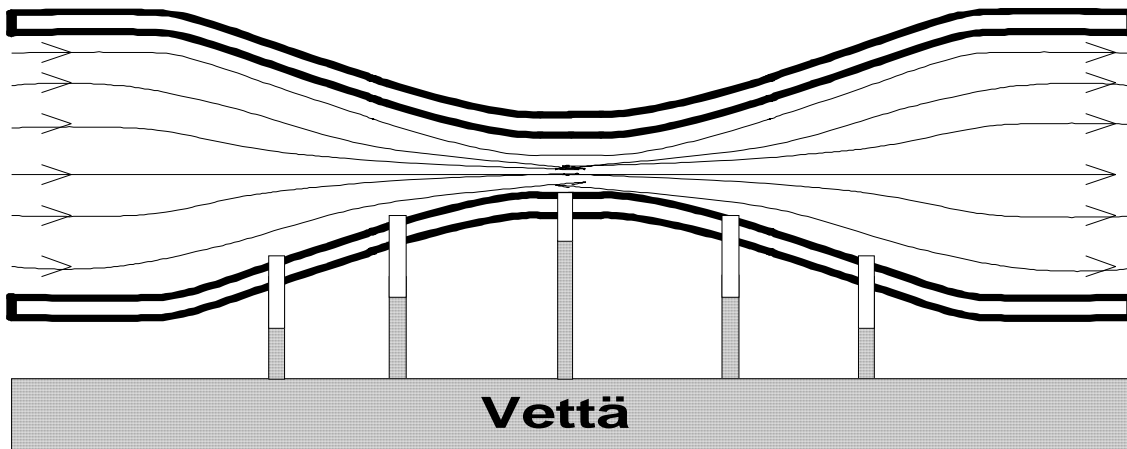


Pienellä kohtauskulmalla siipi aiheuttaa ainoastaan heikon turbulenssin



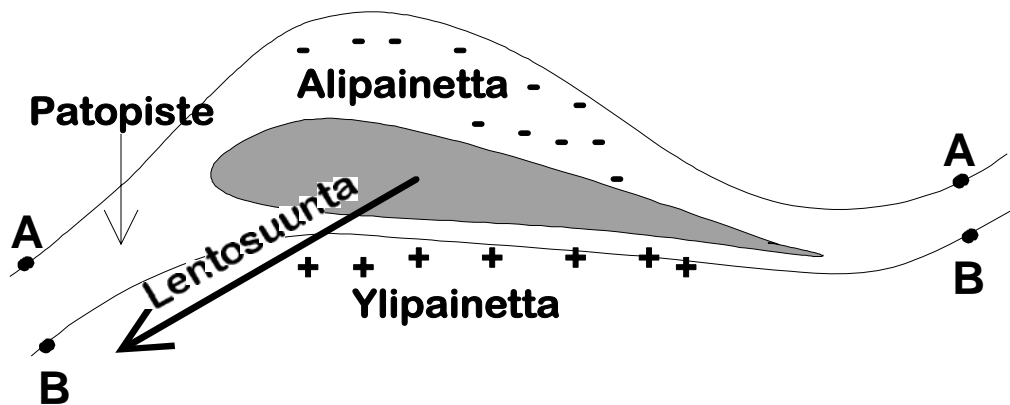
Suurella kohtauskulmalla virtaus irtoaa siiven pinnasta ja muuttuu turbulenttiseksi, jolloin vastus kasvaa

8.1 Nostovoiman syntyminen



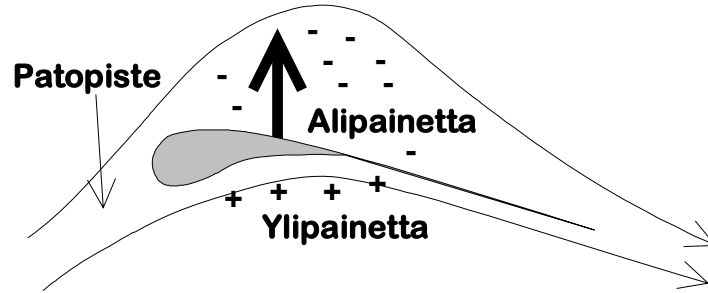
Venturiputkessa virtausnopeus kiihtyy keskellä kapeassa kohdassa. Kiihtynyt virtausnopeus aiheuttaa alipaineen, joka imee pieniä putkia pitkin vettä. Putkissa, jotka ovat kapeimmalla kohdalla on selvästi pienempi paine ja siten vesi nousee korkeammalle.

Nopeuden lisäys kapeassa kohdassa aiheuttaa siis alipainetta, joka nostaa vettä. Lennettäessä syntyy vastaava alipaine siiven yläpinnalla, jossa ilmavirtaus (molekyylit A) joutuu kulkemaan pitemmän matkan kuin alapinnalla (molekyylit B) ja siten nostaa siipeä. Patopiste on piste, jonka yläpuolella olevat ilmamolekyylit kiertävät siiven yläpuolelta ja alapuolella olevat alapuolelta.

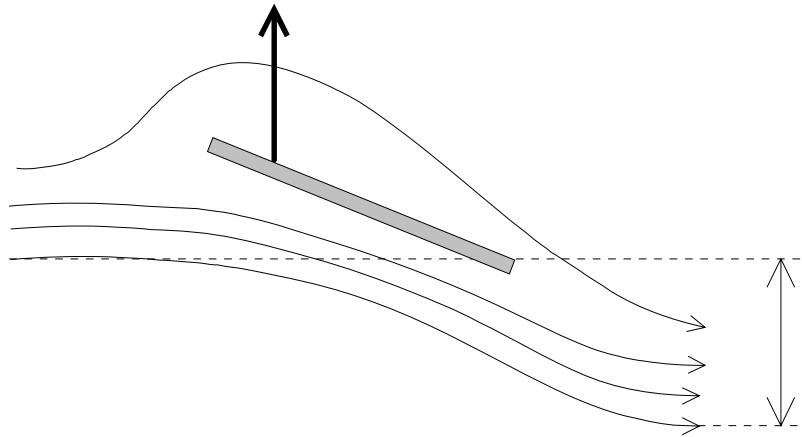


Liitimen ilmassa pysyminen ja nostovoiman syntyminen vaativat siis jatkuvaa ilmavirtausta siiven ohi. Liidintä ei ole mahdollista pysäyttää tai peruuttaa ilmassa!

Yksikankaisen liitimen siiven nostovoima muodostuu patopisteen takia myös suurimmalta osilta yläpuolella olevan alipaineen takia.



Myös se että siipi eteenpäin liikkuessaan siirtää ilmahiukkasia alaspäin synnyttää nostovoimaa.

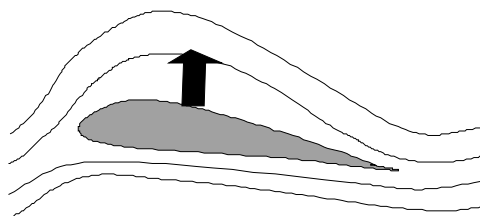


Nostovoiman syntymiseen vaikuttavat tekijät:

- Ilman virtausnopeus
- Siiven kohtauskulma
- Siiven profiili
- Siipipinta-ala
- Ilman tiheys
- Siiven puhtaus/tasaisuus (siiven huurtuminen)

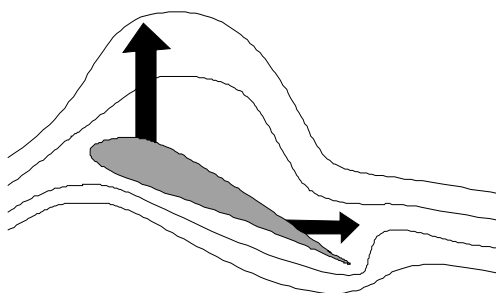
8.2 Kohtauskulman muuttaminen

8.2.1 Pieni kohtauskulma



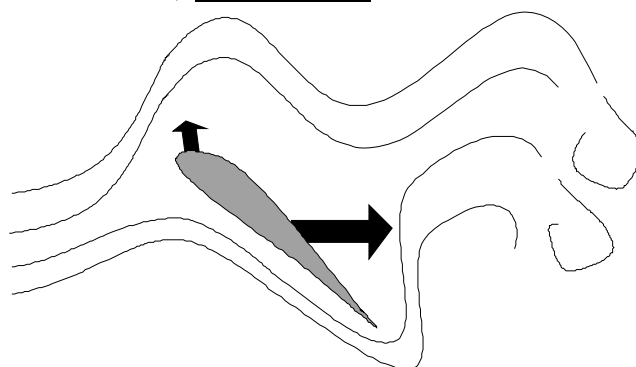
Paine-ero siiven ylä- ja alapinnalla on pieni, pieni vastus ja pieni nostovoima

8.2.2 Kasvanut kohtauskulma



Paine-ero siiven ylä- ja alapinnalla suuri, suuri nostovoima ja lisääntynyt vastus.

8.2.3 Kriittinen kohtauskulma, SAKKAUS



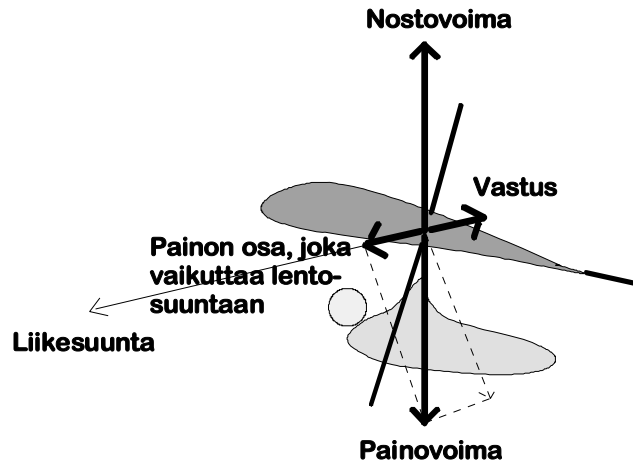
Kun kohtauskulmaa kasvatetaan liiaksi siipi **sakkaa**, siiven alapuolella olevat ilmahiukkaset kiertävät siiven yläpuolelle, laminaarinen virtaus irtoaa siiven yläpinnalta ja ilmavirtaus muuttuu turbulenttiseksi. Nostovoima pienenee huomattavasti ja vastus lisääntyy tuntuvasti. Sakkaus tapahtuu aina suurinpiirtein samalla kohtauskulmalla, nopeus voi vaihdella riippuen siipikuormituksesta ja muista kohdassa *Nostovoima* määritellyistä syistä.

Sakkaus voi olla vaarallinen matalalla, vaikkakin sitä käytetään hyödyksi laskua suorittaessa.

Alkavan sakkauksen tunnistaa siitä että liitimen nokka pyrkii kääntymään alaspäin.

Liidin oikaisee sakkauksesta aiheutuneen syöksyn syöksynoikaisujärjestelmän ja siiven kierron ansiosta.

8.3 Siipeen vaikuttavat voimat

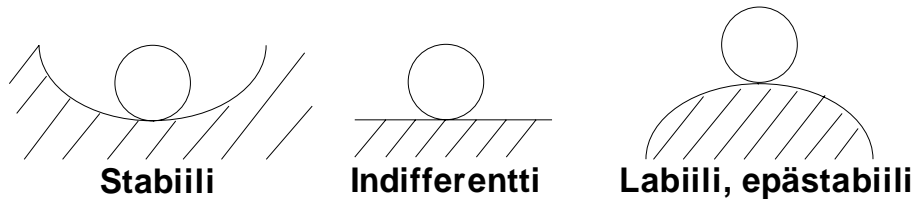


Lennessa siipeen vaikuttavat seuraavat voimat:

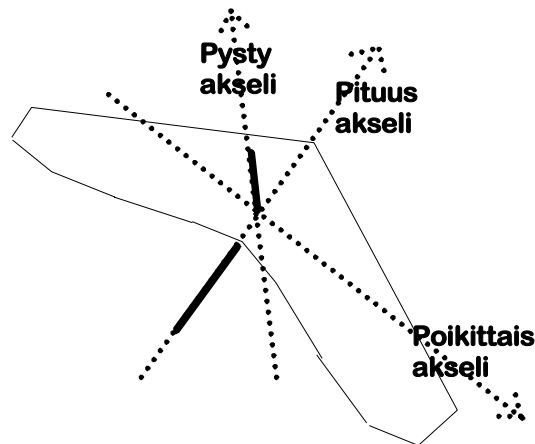
- **Vastus**, kohtisuoraan liitimen lentosuuntaa vasten vaikuttava voima
- **Painovoima**, liitimen painopisteen kautta suoraan alaspäin vaikuttava voima
- **Nostovoima**, siiven painekeskiön kautta vaikuttava voima
- **Keskihakuvoima** kaarroissa

8.4 Riippuliitimen aerodynaaminen stabiilisuus

Miksi riippuliidin pyrkii lentämään suoraan, oikaisemaan kaarrot ja sakkauksen? Yksi vaikuttava asia on se että liitimen painopiste on hyvin alhaalla pilotin painon takia, eli riippuliidin on 'ylätasoinen'. Tämä ei kuitenkaan riitä vaan liitimen täytyy olla myös aerodynaamisesti stabiili. Tämä tarkoittaa sitä että joutui liidin mihin lentotilaan tahansa se pyrkii korjaamaan lentotilan normaaliksi, trimminopeudelle.



8.4.1 Riippuliitimen kolme akselia



Pituusvakavuus tarkoittaa liitimen vakautta **poikittaisakselin** suuntaan (Pitch)

Kallistusvakavuus tarkoittaa liitimen vakautta **pituusakselin** suuntaan (Roll)

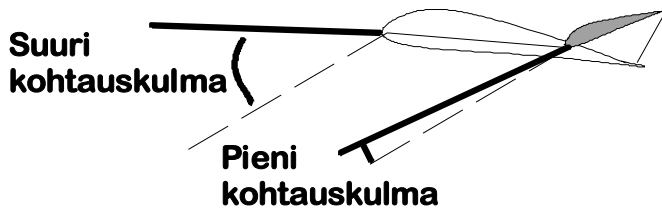
Suuntavakavuus tarkoittaa liitimen vakautta **pystyakselin** suuntaan (Yaw)

8.4.2 Pituusvakavuus

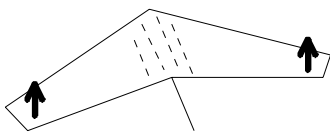
Pituusvakavuuteen vaikuttavat tekijät ovat

- Siiven kierto
- Siiven S-muoto

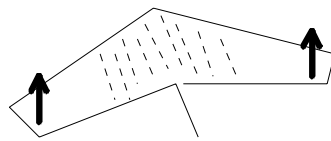
8.4.3 Siiven geometrinen kierto



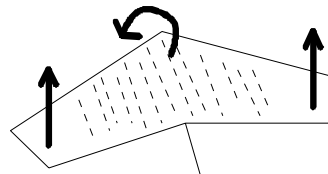
Siiven geometrinen kierto tarkoittaa sitä että siiven kärjessä siiven jättöreuna on korkeammalla kuin siiven keskiosassa. Siis siiven kohtauskulma siiven kärjessä on pienempi kuin siiven keskiosassa.



Liitimen kohtauskulmaa kasvatetaan, liitimen keskiosa alkaa sakata, kärjissä on pieni nostovoima



Sakkaus etenee siivenkärkeä, nostovoima suurentuneen kulman ansiosta



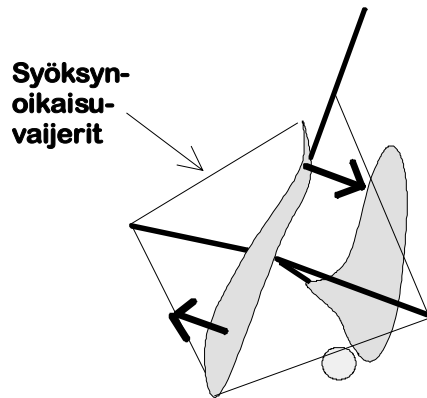
Lähes koko siipi on sakkaustilassa, vain kärjissä on nostovoimaa. Nostovoiman ollessa kokonaisuudessaan painopisteen takapuolella liitimen nokka pyrkii vajoamaan.

Siiven kierron ansiosta sakkaus siis kehittyy alkaen siiven keskiosasta, samalla kun siiven kärjissä nostovoima kasvaa ja liidin pysyy pituusakselin suhteen vakaana.

Sakkauksen loppuvaiheessa nostovoimaa on ainoastaan siivenkärjissä, jotka ovat painopisteen takana ja tästä johtuen liidin kääntää sakatessaan nokan kohti maata.

8.4.4 Syöksynoikaisu

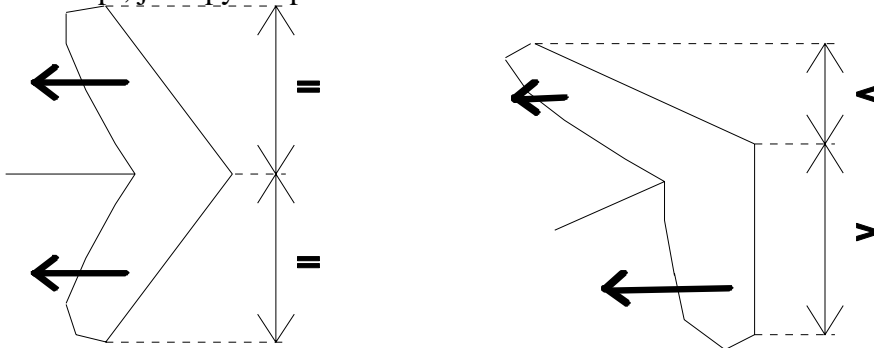
Jos liiditimen kohtauskulma esimerkiksi sakkauksen tai muun epänormaalin lentotilan jälkeen pienenee paljon tai menee jopa negatiiviselle puolelle, estää syöksynoikaisujärjestelmä siiven takareunan taipumisen alaspäin. Näin muodostuu S-muoto, joka aiheuttaa siiven takaosaan alaspäin painavan negatiivisen nostovoiman. Syöksynoikaisuvaijerit kulkevat mastosta siiven jättöreunaan. Lisäksi joissakin liitimissä on siiven kärjessä syöksynoikaisutanko.



Normaalilennossa syöksynoikaisijat ovat löysällä. Nopeuden kasvaessa ja kohtauskulman pienentyessä syöksyssä jättöreuna kääntyy ylöspäin toimien peräsimenä, samalla periaattella kuin lentokoneiden korkeusperäsin, ja liidin kääntyy vaakalentoon.

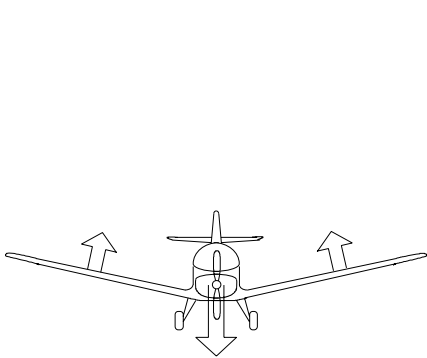
8.4.5 Suuntaisvakavuus

Siivessä oleva nuolimuuoto aiheuttaa liitimen vakavuuden sivuttaissuuntaan. Suoraan lennettäessä on molemmilla siivillä yhtä suuri vastus, mutta toisen siiven heilahtaessa edemmäksi kuin toinen sen aiheuttama vastus kasvaa, koska eteenpäin heilahtaneen siiven ilmavirtaa vastaan oleva osa on suurempi, ja se pyrkii palautumaan samalle tasalle kuin toinenkin siipi.

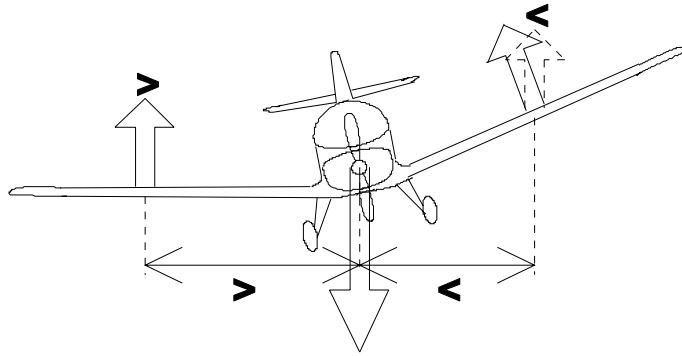


8.4.6 Kallistusvakavuus

Joissain alatasoisissa moottorikoneissa kallistusvakavuus pituusakselin suuntaan on toteutettu positiivisella V-kulmalla.



Kun siivet ovat samalla tasolla, kummankin siiven nostovoima painoa vastaan on yhtä suuri.



Siiven nostovoima-keskiö kauempana painopisteestä, painoa vastaan vaikuttava voima suurempi.

Siiven nostovoima-keskiö lähempänä painopistettä, painoa vastaan vaikuttava voima pienempi.

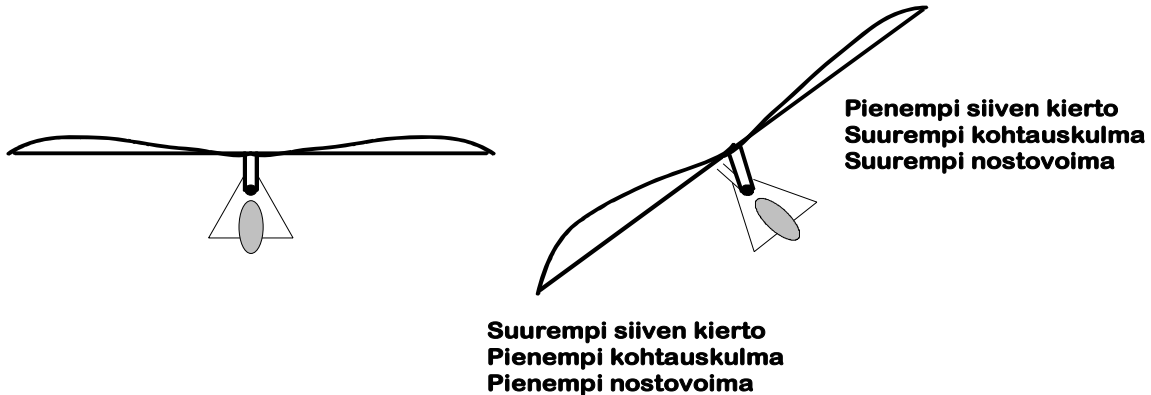
Nykyaikaisissa riippuliitimissä V-kulma on kuitenkin yleensä hieman negatiivinen tai nolla, eli siipi pyrkii kasvattamaan kallistumaa. Tämä on kompensoitu suurella nokkakulmalla. Kun liidin kallistuu pituusakselin suhteen se myös lähtee luisuun kohti kaarron keskipistettä. Sivuluisun aikana nuolimuohto eli nokkakulma pyrkii kääntämään nokkaa kohti kaarron keskipistettä.

8.5 Aerodynaaminen ohjaus

Kallistusvakavuuteen vaikuttaa riippuliitimessä myös aerodynaaminen ohjaus. Riippuliitimessä ei tosin ole mitään siivekkeitä, vaan aerodynaaminen ohjaus saadaan aikaan pilotin painopisteen siirtymisen avulla.

Aerodynaaminen ohjaus tarkoittaa sitä että pilotin siirtäessä painoaan, osa painosta välittyy köliputken kautta siiven takareunaan kiristäen ylemmänä olevan siiven jättöreunaa ja löysentäen alempaa, jolloin ulkokaarten puolella olevan siiven kierto pienenee, kohtauskulma kasvaa ja nostovoima kasvaa. Vastaavasti sisäkaarten puolella olevalla siivellä siiven kierto suurenee, kohtauskulma pienenee ja nostovoima pienenee, jolloin liitimen kaarto tehostuu. Aerodynaamisen ohjauksen ansiosta sivuttaisohjaus on lähes puolet kevyempää.

Aerodynaamisen ohjauksen takia vanhemmissa liitimissä on kölitasku ja uudemmissakin liitimissä purje pääsee hieman liikkumaan köliputken nähden.



Suorassa lennossa kölitasku on pystysuorassa, jolloin molemmat siivet ovat yhtä kireällä.

Kaarrossa kölitasku kiristää ulompaa siipeä, jolloin sisempi siipi löystyy, sen kierto kasvaa, kohtauskulma ja nostovoima pienenevät ja kaarto tehostuu.

8.6 Liitimen viritys

Liidintä voidaan trimmata valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Muita trimmaustapoja kuin valmistajan lento-ohjekirjassa hyväksymiä ei saa käyttää, esimerkiksi syöksynoikaisuvaijereiden pidentäminen on hengenvaarallista.

Useissa liitimissä on mahdollista muuttaa painopisteen paikkaa. Jos esimerkiksi pilotti on huomattavasti painavampi kuin edellinen täytyy painopistettä siirtää hieman eteenpäin jotta liitimen trimminopeus olisi yli sakkasnopeuden.

Kun ripustuslenkkejä, eli painopistettä siirretään eteenpäin, liitimen trimminopeus kasvaa, vastaavasti painopistettä taaksepäin siirrettäessä trimminopeus laskee. Taaksepäin siirrettäessä täytyy olla varovainen, koska mikäli painopistettä siirretään liian taakse, liidin sakkaa trimminopeudella.

Joissain liitimissä on myös mahdollisuus muuttaa siiven kiertoa hiukan, esimerkiksi muuttamalla siivenkärjessä olevien lasikuitutippien asetuskulmaa. Siiven kierron muuttaminen on tehtävä valmistajan antamien ohjeiden mukaan eikä siihen tulisi ryhtyä ilman laajaa kokemusta ja tietämystä asetuksen muuttamisen vaikutuksesta.

Alkeisliitimissä on yleensä mahdollisuus muuttaa purjeen kireyttä vaihtamalla purjeen kärjen kiinnityspaikkaa. Purjeen löysääminen aiheuttaa liitimeen suuremman vastuksen. Mikäli liidin kampeaa johonkin suuntaa on mahdollisuus korjata liitimen kampeaminen muuttamalla siivenkärjen kiinnityspistettä, siis purjeen kireyttä. Löysemmälle siivelle muodostuu pienempi kohtauskulma, sen nostovoima on pienempi kuin kireämmän siiven, ja liidin pyrkii kampeamaan löysemmälle puolelle. Ennen kiinnityspisteen muuttamista tulee kuitenkin tarkistaa mistä kampeaminen johtuu. Syy voi olla vaikkapa vääntyneessä siipiputkessa, vääntyneissä latoissa, putkien reikien soikeudessa tai muussa vastaavassa rakenneviassa.

8.7 Ilmanvastuksen suhde lentonopeuteen

Ilmanvastus kasvaa toisessa potenssissa suhteessa ilman virtausnopeuteen. Siis lentonopeuden kasvaessa kolminkertaiseksi vastus kasvaa yhdeksänkertaiseksi.

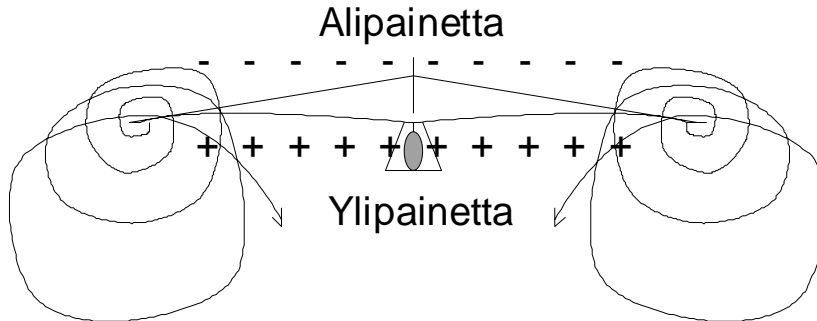
8.8 Vastukset

Lentotilassa liitimeen vaikuttavia vastuksia ovat:

- Indusoitu vastus (kärkipyörre)
- Interferenssivastus
- Kitkavastus
- Muotovastus

8.8.1 Indusoitu vastus, kärkipyörre

Indusoidun vastuksen aiheuttaa siiven ylä- ja alapuolella olevan paine-eron tasoittuminen siiven kärjen kautta.



Eli yläpuolella oleva alipaine pyrkii täyttymään siiven kärjen kautta alapuolella olevasta ylipaineesta, mikä aiheuttaa kärkipyörteen.

Mitä kovempaa lennetään sitä pienempi on indusoitu vastus.

Kaikista siivellä varustetuista lentolaitteista, myös helikoptereista lähtee kärkipyörre. Kärkipyörre saattaa heilauttaa rajustikin riippuliidintä. Esimerkiksi rinnetuulessa lentäessä täytyy olla varovainen jos joutuu lentämään jonkun toisen liitimen takaa.

Suuren lentokoneen laskeutuessa tyynelle kentälle saattaa kärkipyörre ja sen aiheuttama turbulettisuus säilyä kentän pinnassa useita minuutteja.

8.8.2 Maavaikutus

Lennettäessä aivan matalalla (1-2 m korkeudella) osuu kärkipyörre maahan ja hajoaa. Indusoituvastus pienenee tällöin ja lähellä maata liidin liitä pitemmälle kuin korkeammalla.

8.8.3 Interferenssivastus

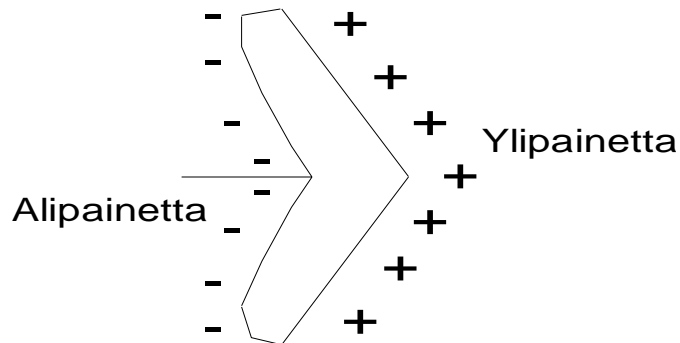
Interferenssivastus aiheutuu liitimen osien kulmikkaista liitoksista. Siis esimerkiksi tuulitunnelissa erillään mitattuna kolmion sivuputkilla ja alaputkella tietty vastus. Mutta kun kolmio kootaan on vastus suurempi kuin aikaisemmat mittaustulokset yhteensä.

8.8.4 Kitkavastus

Kitkavastus syntyy liitimen pinnan ja ilman välisestä hankauksesta. Mitä sileämpää ainetta, sitä pienempi kitkavastus. Myös ilman nopeus ja tiheys vaikuttavat kitkavastukseen.

8.8.5 Muotovastus

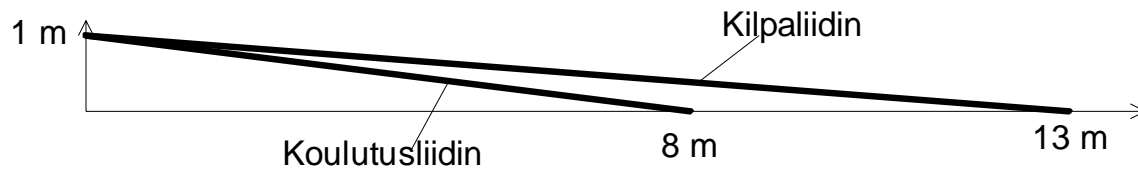
Muotovastus syntyy liitimen etu ja takapuolella olevan paine-eron johdosta. Muotovastuksen suuruus riippuu muodosta, poikkipinta-alasta, kohtauskulmasta sekä ilman nopeudesta ja tiheydestä.



8.9 Vajoamisnopeus ja liitoluku

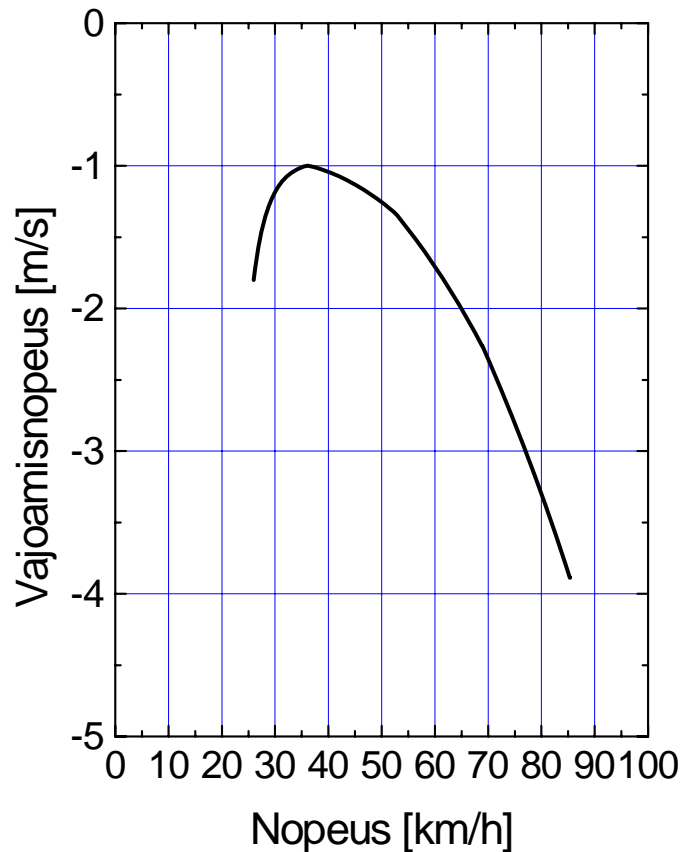
Vajoamisnopeus tarkoittaa liitimen vajoamaa metreissä sekuntia kohti. Eli jos tasaisessa kelissä (ei nousevia tai laskevia) liidin vajoaa metrin sekunnissa on vajoamisnopeus 1. Parhaimmissa riippuliitimissä vajoamisnopeus on noin 0,8 m/s.

Liitoluku taas tarkoittaa liitimen parasta liitosuhdetta, eli jos tasaisessa kelissä liidin vajoaa metrin ja liikuu eteenpäin 10 on paras liitoluku 10. Huipputason kilpaliitimissä voi liitoluku olla 14.



8.10 Nopeuspolaari

Nopeuspolaarin ymmärtäminen on yksi matkalentämisen perusehto. Yksinkertaisimmillaan polaari on vajoaman suhde lentonopeuteen.

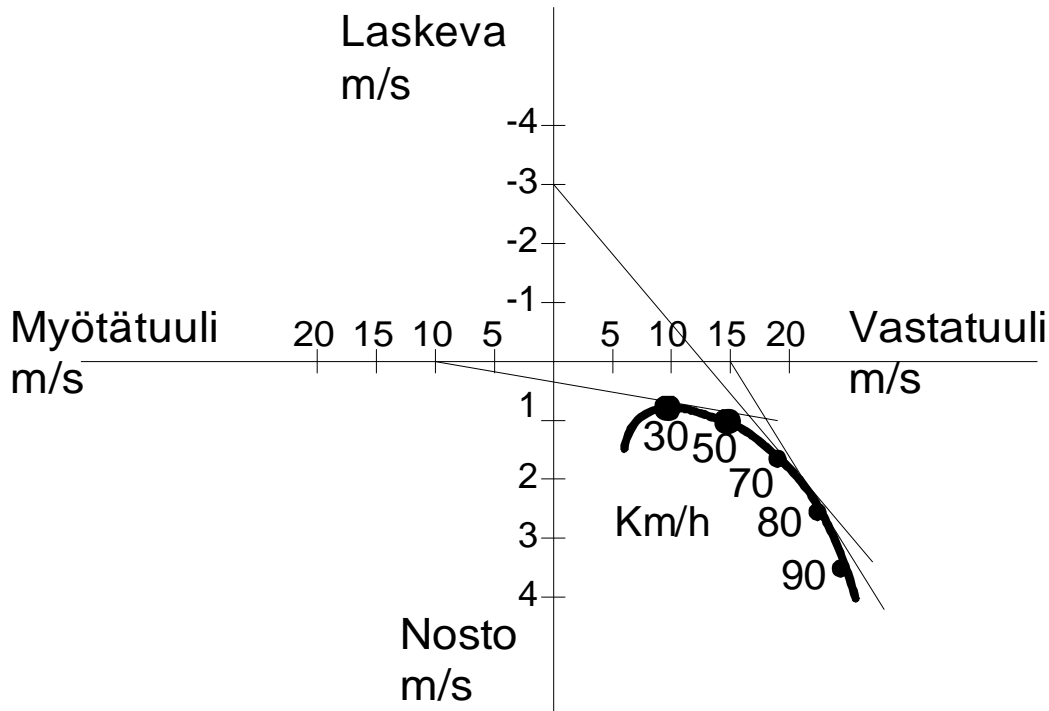


Kuvassa on esitetty nykyaikaisen kaksikankaisen liitimen nopeuspolaari. Siis mitä kovempaa lennetään sitä voimakkaammin liidin vajoaa. Lennettäessä 60 km/h vajoamisnopeus on -1,6 m/s, mutta lennettäessä 80 km/h vajoamisnopeus onkin jo -3,3 m/s.

Periaatteessa siis lennettäessä aivan tyynessä ilmassa optimaalinen lentonopeus, siis nopeus jolla liikutaan maahannähdän pisin matka pienimmällä vajoamalla, on noin 50 km/h. Tulos saatiin vetämällä käyrältä tangenti origoon (0-pisteeseen).

Kyseisen liitimen minimivajoama on 1 m/s ja se saavutetaan lentämällä 35 km/h nopeudella. Hitaammin kuin 35 km/h ei kannata lentää koskaan.

Nopeuspolaarista nähdään suotuisin lentonopeus erillisissä olosuhteissa, nostoissa, laskevissa ja vastatuuleen tai myötätuuleen lennettäessä.



Nopeuspolaariin on piirretty liitimen ominaiskäyrä, josta voidaan lukea liitimen vajoamisnopeus nopeus eri lentonopeuksilla. Koordinaatistossa on ilmavirtauksen suunta maahan nähden.

Nopeuspolaaria käytetään vetämällä halutusta ilmavirtauksesta tangenti käyrälle.

- 15 m/s vastatuuleen kannattaa lentää noin 80 km/h, jotta pääsisimme maahan nähden pisimmälle.
- 3 m/s laskevassa tulee lentää noin 75 km/h, jotta matka maahan nähden edistyisi parhaiten.
- 10 m/s myötätuuleen parhaan lentonopeuden saa lentämällä minimivajoamalla.
- Käytännössä minimivajoamaa hiljaisemmalla nopeudella ei kannata koskaan lentää.

Nopeuspolaarin käytännön merkitys tulee esille esimerkiksi, jos lennät kovalla vastatuulella kentälle laskuun. Mikäli lennät trimminopeudella löydät itsesi todennäköisesti puunlatvasta kentänlaidalta, mutta lentämällä kovempaa vauhtia pääset kentälle asti. Samoin lentäessäsi matkalennolla pilven alta toisen alle kannattaa pitää hyvää vauhtia pilvien välissä laskevissa, tai sitten kannattaa katsella laskupaikka valmiiksi. Termiikissä pyöriessä kannattaa taas lentää minimivajoamalla.

9. Ohjausoppi

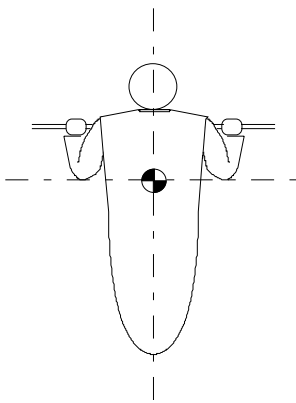
Tässä oppaassa käsitellään ainoastaan painopisteohjattujen riippuliitimien ohjausta. Painopisteohjaus tarkoittaa ohjaamista lentäjä painoa siirtelemällä siiven painopisteeseen nähden, ohjaaminen siis tapahtuu siirtämällä lentäjän omaa painoa käsillä kolmioputkista. Ote kolmioputkista on herkkä, kuin "pitäisi kiinni pikkulinnun kaulasta". Puristettaessa rystyset valkoisena ohjauskolmiota liidin on mahdoton hallita. Oikeaoppiset ohjausliikkeet ovat kevyitä eikä suurta voimaa tarvita. Riippuliito on tekniikkalaji, ei voimalaji.

Riippuliidin on, kuten edellä todettu, rakenteeltaan aerodynaamisesti stabiili lentolaite, eli liidin pyrkii aina palaamaan normaaliin lentotilaan. Mikäli liidin joutuu sellaiseen lentotilaan että lentäjän tuntuu vaikealta korjata sitä sivuttaissuunnassa, esimerkiksi termiikin vaikutuksesta, **liidin oikeaa aina kun vedetään lisää vauhtia.**

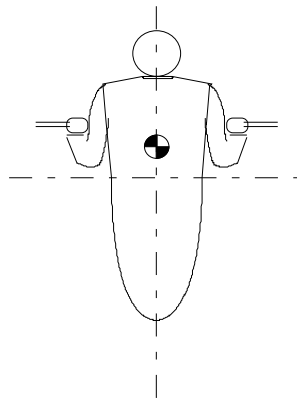
Mitä kovemmin työnnät sitä kovempaa putoat maahan !

Painopisteohjauksen lisäksi riippuliitimet on suunniteltu siten että painopisteohjaus aiheuttaa karroissa aerodynaamista ohjausta, jonka vaikutus on lähes yhtä suuri kuin painopisteohjauksen vaikutus. Siis kun lentäjä siirtää painoaan oikealle, oikeanpuoleinen siipi löystyy ja vasemmanpuoleinen kiristyy. Lentäjän ei kuitenkaan tarvitse lentäessään ajatella aerodynaamista ohjausta, sillä se tapahtuu samalla kun pilotti siirtää painopistettään. Katso kohta *Aerodynaaminen ohjaus*.

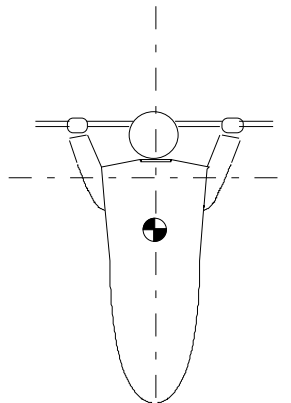
9.1 Nopeuden säätäminen



Trimminopeus



Nopeuden lisääminen



Nopeuden hidastaminen,
sakkaus

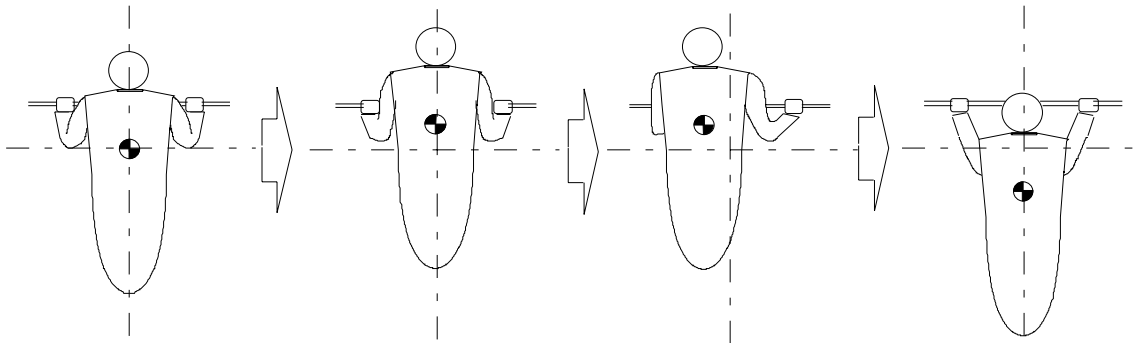
Kun lentäjä siirtää painoaan taaksepäin, liitimen vauhti hidastuu ja vajoamisnopeus pienenee, kunnes liidin sakkaa. Lentäjän siirtäessä painoaan eteenpäin liitimen vauhti kiihtyy ja vajoamisnopeus kasvaa.

9.2 Ilmanopeus ja maanopeus

Ilmanopeus tarkoittaa liitimen nopeutta ilmaan nähden. Aina puhuttaessa lentolaitteen nopeudesta, puhutaan sen ilmanopeudesta.

Maanopeus tarkoittaa liitimen nopeutta maahan nähden, joka on täysin toinen asia kuin ilmanopeus. Jos esimerkiksi liitimen ilmanopeus on 40 km/h, ja se lentää 30 km/h:n vastatuuleen, sen maanopeus on $40 - 30 \text{ km/h} = 10 \text{ km/h}$. Jos liidin taas lentäisi samalla ilmanopeudella 30 km/h:n myötätuuleen, on sen maanopeus 70 km/h.

9.3 Kaartaminen



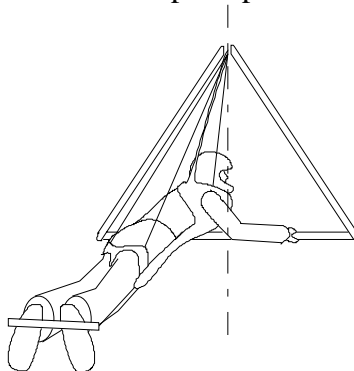
Trimminopeus.

Vedetään hieman lisää vauhtia.

Siirretään paino vasemmalle.

Kun haluttu kaarron jyrkkyys on saavutettu, keskitetään ja työnnetään hieman.

Kaartoon liitimen saa siirtämällä lentäjän painoa sivulle, eli kun lentäjä siirtää painoaan vasemmalle liidin lähtee kaartoon vasemmalle. Oikeaoppinen kaarto tapahtuu siten että ensin vedetään hieman lisää vauhtia, sitten siirretään painoa sivulle ja kun haluttu kaarron jyrkkyys on saatu keskitetään paino taas normaaliasentoon. Liidin pyrkii oikaisemaan kaarron vähitellen, joten kaarron saa pysymään päällä kun työnnetään hieman. Pahimpia virheitä kaarrossa on se että lentäjä siirtää yläruumistaan, mutta jalat heilahtavat toiselle sivulle. Tällöin painopiste ei siirry ja liidin jatkaa aiemmassa lentotilassa.



Harjoittele alkuun siten, että jalat siirtyvät ensin, sitten vasta muu vartalo !

9.4 Starttitekniikka

Ennen lentoon lähtöä lentäjä on tarkastanut liitimen, katso luku *liitimen tarkastaminen*, ja **tehnyt valjastestin**, jonka tarkoituksena on testata että lentäjän valjaat ovat oikein asennettu, valjaskoukku, eli karabiini on kiinni ja laukaisulaite ei kosketa alaputkea roikkumalla valjaiden varassa avustajan pitäessä liidintä vaaka-asennossa. Lisäksi hän on varmistunut ettei lento-olot häiritse muuta liikennettä. Starttipaikalle mennessään pilotti on kerrannut startin ja lennon vaiheet sekä mahdolliset vaaratilanteet läpi. Kaikki varusteet ovat kunnossa ja paikalla. Hinausautossa odottavan aika on pitkä, ja rinteessä saattaa olla useita starttivuoroa odottavia lentäjiä. Startin täytyy tapahtua välittömästi sen jälkeen kun pilotti on varmistunut että se voi tapahtua turvallisesti. Kuitenkin, mikäli lentäjä katsoo että olosuhteet ovat hänelle liian vaikeat (tuuli sivusta tai puuskainen yms.) hän saa vain arvostusta muilta lentäjiltä siirtyessään pois sivuun ja antaessaan starttivuoron seuraavalle.

Starttipaikalle tullessa pilotti on varma varusteistaan ja ajatuksistaan. Starttitapahtuma ei ole ompeluseuran kokous.



Kuva 9.4.1 Starttiasento ja vastaote / Assi Salvisto

Tuulipussista tai liitimen ala-etuvaijereihin kiinnitetystä narunpätkästä pilotti tarkistaa tuulen suunnan, ottaa liitimestä vastaanotteen (kuva 9.4.1) ja nostaa selkä suorana liitimen tuulta vasten. Olkapäät ovat kolmioputkien välissä ja liidin on olkapäiden varassa. Käsiiä käytetään ainoastaan oikean kohtauskulman pitämiseen, ei kannattamiseen. Oikealla kohtauskulmalla liitimen ollessa vastatuuleen liitimen käsittely on kevyttä eikä sitä tarvitse vääntää mihinkään. Tuulen suunnan, kohtauskulman ja siivenkärkien tasan tarkastamisen jälkeen lähdetään juoksemaan kunnes liidin lentää. Liidintä tulee painaa kolmion sivuputkista eteenpäin olkapäillä ja vetää taaksepäin käsillä jotta oikea kohtauskulma säilyy. Liitimien sakkausnopeus on noin 35 kilometriä tunnissa, joten juoksuvauhdin täytyy olla nopea, jotta liidin lähtisi lentämään. Pahimpia virheitä on hypätä liitimen kyytiin liian alhaisessa nopeudessa tai päästää kohtauskulma heilahtamaan liian suureksi. Starttivaiheessa työntäminen johtaa siiven sakkauttamiseen toiselle siivelle, jolloin pilotin leukaan todennäköisesti sattuu tai ainakin kolmioputkien vaurioituminen on todennäköistä. Myös kolmioputkissa roikkuminen on paha virhe.

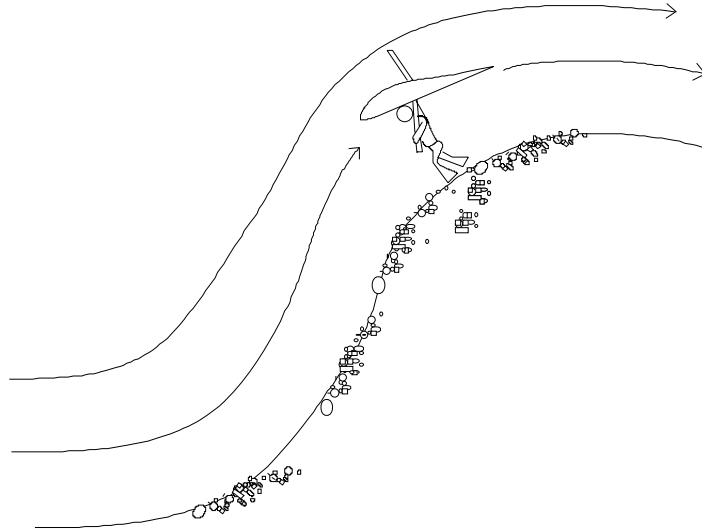
Kun liidin lähtee lentämään muutetaan vastaote myötötteeksi ja hieman myöhemmin vaihdetaan ote alaputkille yksi käsi kerrallaan. Lennon alkuvaiheessa pyritään hieman vetämään, jolloin liitimen ilmanopeus kasvaa eikä liidin narun katketessa sakkaa maahan. Liitimen ollessa selvästi irti maasta ja hyvin hallinnassa laitetaan jalat valjaisiin. Valjaisiin ja jalkojen valjaisiin nostamiseen ei saa keskittyä liikaa, jotta liidin pysyy hallinnassa.

9.5 Startti rinteestä

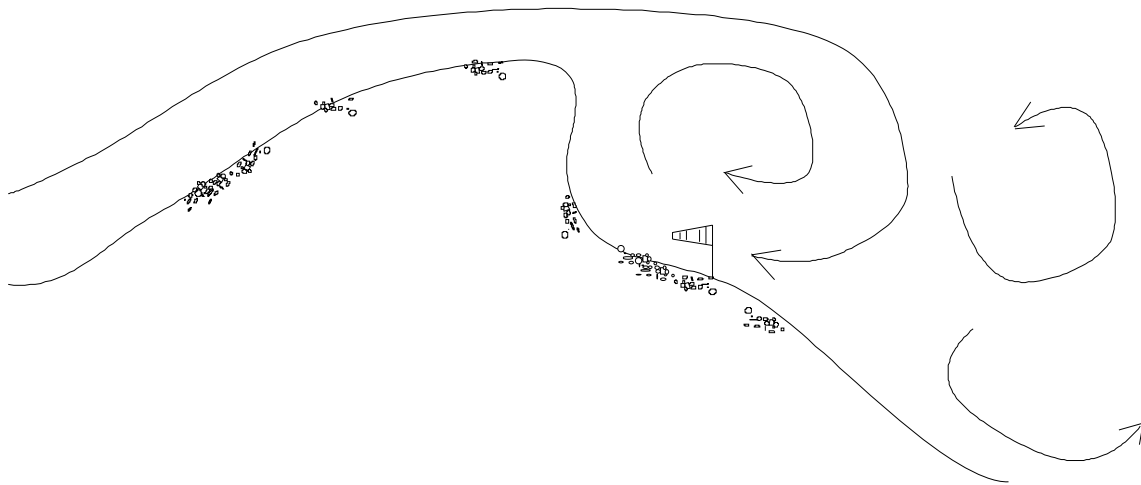


9.5.1. Rinnestartti Itävallassa / Johanna Liukkula

Rinteestä startatessa on otettava huomioon rinnetuulen vaikutus. Ilma tulee alhaalta ylöspäin ja siten kohtauskulma ollessa hyvä ilmavirtaan nähden, siiven kulma horisonttiin nähden on pienempi kuin tasamaalla.



Vuoristossa voi tulla myös tilanteita, jolloin tuulen suunta näyttää hyvältä, mutta todellisuudessa startataankin roottoriin, ja taas sattuu leukaan...



Startti tapahtuu kuten kohdassa *Starttitekniikka* on mainittu. Nopeutta kerätään juoksemalla ja pitämällä liitimen kohtauskulma riittävän pienenä. Kun vauhti on riittävä, liidin alkaa lentää ja nopeuden vielä kasvaessa liidin jaksaa nostaa myös pilotin irti rinteestä. Kun on päästy rinteestä välittömästi läheisyydestä päästetään liidin lentämään trimminopeudella.

Kovassa tuulessa joudutaan rinteessä käyttämään vaijerimiestä, joka pitää kiinni liitimen etuvaijereista. Lentäjä vakauttaa liitimen ja käskyllä **Valmis - irti** vaijerimies päästää irti vaijereista ja syöksyy sivuun maahan, jolloin lentäjän tulee ottaa kohtauskulma välittömästi hallintaansa ja juosta irti rinteestä parhaalla mahdollisella vauhdilla.

Joissakin lentopaikoissa vuoristossa on tehty erityiset rampit, joilta liidin voidaan juosta lentoon.



Kuva 9.5.2. Rinnestartti Lanzarotella / Johanna Liukkula

9.6 Hinausstartti

Katso kohdassa *Hinaustoiminta* kerrotut asiat. Hinauksessa toimii lähettäjä viestittäjänä hinausmiehistön ja pilotin välillä. Hinausstartissa tarkastetaan *Starttitekniikka* kohdassa mainittujen asioiden lisäksi myös kaksoislaukaisulenkin kunto ja oikea asennus. Hinauksessa voi syntyä vaaratilanne jos kaksoislaukaisulenkin ylänaru irtoaa tai menee poikki hinauksen alkuvaiheessa kiristäen alanarun ja nostoen kohtauskulman liian suureksi. Tällöin on irroitettava alanaru välittömästi.

“Valmis - aja” - komennon jälkeen auto lähtee liikkeelle. Köyden kiristyttyä juostaan liidin lentoon ja vedetään vauhtia noin 20 metrin korkeuteen asti, jonka jälkeen päästetään vähitellen liidin lentämään trimminopeudella. Kun ylänaru selvästi ottaa kiinni alaputkeen päästetään ylänaru irti toisella kädellä.

Kun liidin osuu nostoon, sen nousunopeus loppuu tai tullaan vintturin tai taittopyörän päälle vedetään hieman vauhtia ja laukaistaan alanaru irti. Vauhdin vetäminen juuri ennen laukaisua, siten että vetopaine pienenee vähentää mahdollisuutta että hinausnaru sotkeutuu taittopyörään tai että siihen tulee solmuja.

Hinauksessa ollessa täytyy liitimen antaa lentää sillä kohtauskulmalla, minkä se itse hakee, eli työntäminen ja vetäminen haittaa hinausmiehistön vetopaineen valvontaa ja muutenkin huonontaa hinausta. Kuitenkin joissakin liitimissä, joissa painopiste on hyvin takana voi hinauksen aikana hieman vetää. Toisaalta tilanteissa, joissa vetopaine tuntuu hyvin voimakkaalta, esimerkiksi liitimen lentäessä

termiikkiin, voi vetää hieman. **Työntäminen hinauksessa on paha virhe**, työnnön seurauksena liidin yleensä menee **Lock-out-tilaan**. Lock-outissa liidin on sakannut toiselle siivelle ja lähtee kiihtyvällä vauhdilla, ohjauskyvyttömänä toinen siipi edellä kohti maata (Vrt leijan lennätys). Lock-out-tilanteessa pitää hinausnaru irroittaa välittömästi. Tilan voi aiheuttaa myös kaksoislaukaisun tekeminen liian aikaisin, jolloin alanaru työntää kolmiota ylöspäin. **Jokaisen hinaajan ja hinattavan täytyy lukea ja ymmärtää SIL:n hinaustoimintaohje.**

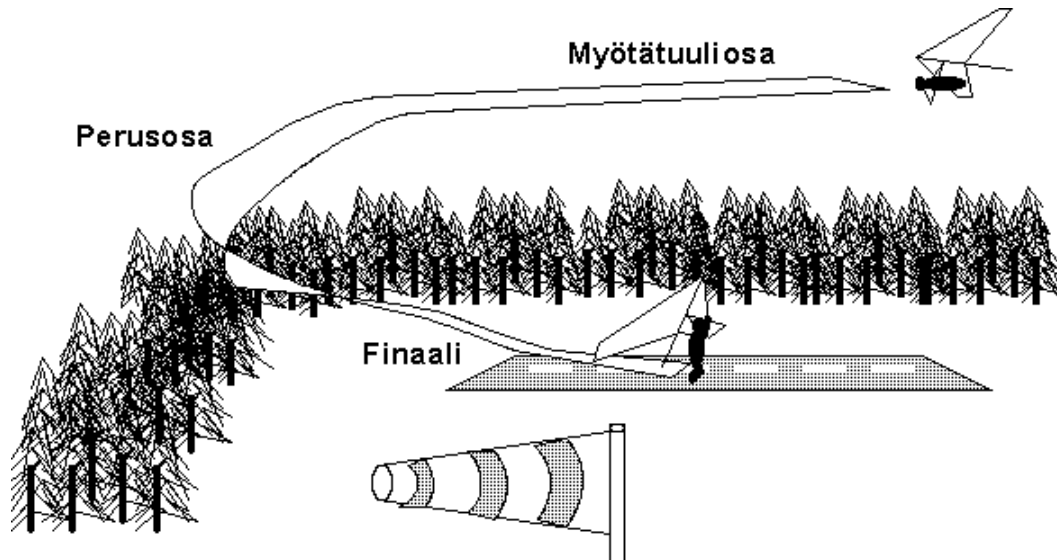


Kuva 9.6.1 Hinausstartti / Petri Luostarinen

Mikäli hinausköysi menee poikki tai vetopaine loppuu jostain muusta syystä on lentäjän laukaistava köysi välittömästi irti ja varmistuttava katsomalla että köysi tosiaan on irronnut. Joitain tapauksia, joissa lentäjä ei ole irrottanut köyttä katkeamisen jälkeen, on sattunut, onneksi tapauksissa on tähän asti ollut mukana reilusti hyvää tuuria. Jokainen ymmärtää että kilometri narua kiinni hinauskytkimessä on melkoinen vaaratekijä. Jos köysi kiertää puun ja jää kiinni, on lentäjällä hätä kädessä.

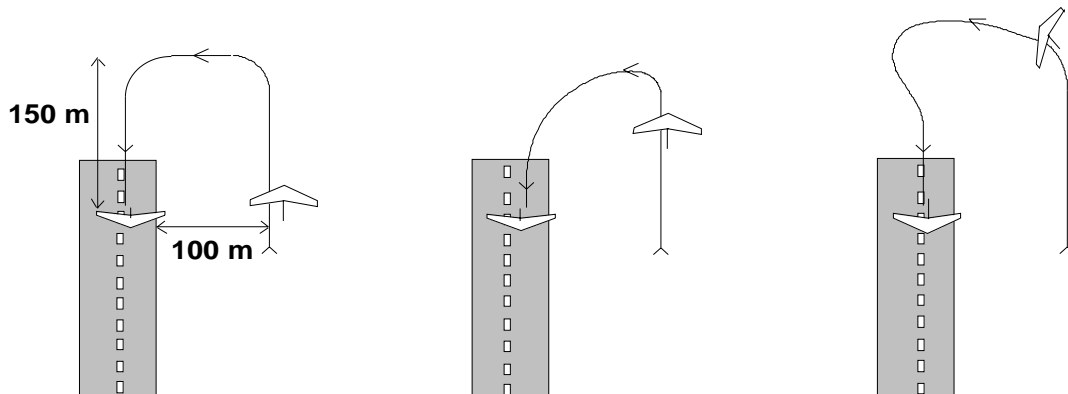
Jos köysi menee poikki, irroita ja varmista katsomalla köyden irtoaminen!

9.7 Laskeutuminen



Laskeutuminen aloitetaan parinsadan metrin korkeudesta tarkastamalla tuulen suunta sekä laskupaikka että muu lentoliikenne. Valjaitten vetoketju avataan hyvissä ajoin ja varmistetaan että jalat saadaan pois valjaista. Korkeutta arvioidaan horisontin tasosta, puista, autoista ja muista esineistä. Korkeus täytyy oppia arvioimaan, mittaria ei tulisi ainakaan alkuvaiheessa tuijottaa liian tarkkaan, sillä maastolaskuissa mittari valehtelee aina. Seuraavassa kerrotut korkeudet ovat ohjeellisia, eivät orjallisesti noudatettavia.

100-80 metrin korkeudesta liitytään **laskukierroksen myötätuuliosaan**. Myötätuuliosalla varmistetaan vielä tuulen suunta. Myötätuuliosalta käännytään **perusosalle** noin 50 metrin korkeudessa. **Finaaliin** käännytään noin 30 metrin korkeudessa. Finaalissa kädet ovat vielä alaputkilla ja vauhtia vedetään tuntuvasti.



Oikeaoppinen lasku-kierros on lähes suorakulmainen.

Mikäli laskukierros on aloitettu liian matalalta voidaan perusosaa "oikaista".

Mikäli laskukierros on aloitettu liian korkealta täytyy perusosaa laajentaa.

Loppuliukuun liidin oikaistaan aivan maanpinnan tuntumassa, ja kun vauhti vähenee vaihdetaan ote sivuputkille. Alkuun kannattaa kuitenkin harjoitella vaihtamalla kädet sivuputkille jo finaalin alussa. **Tärkeään on ettei sillä hetkellä kun kädet vaihdetaan sivuputkille ole yhtään vetoa.** Mikäli vetoa on, aiheuttaa toisen käden irrottaminen helposti tahattoman ohjausliikkeen ja vedon höllentymisen, jolloin liidin voi lähteä kiemurtelemaan tai ohjautua pois finaalin suunnasta.

”Mikäli lopputyöntö tehdään liian aikaisin, on kolmioputket pidettävä työnnettyinä loppuun asti, vaikka liidin silloin nouseekin korkealle, sillä silloin liidin tulee ”laskuvarjona” alas. Jos työntö höllätään, liidin sakkaa

Juuri ennen **lopputyöntöä** kädet nostetaan ylös sivuputkille. Lopputyöntö suoritetaan työntämällä kolmioputkia voimakkaasti, jolloin siipi sakkaa ja vastus aiheuttaa liittimen pysähtymisen. Oikeaoppinen lasku tapahtuu tasajaloille. **Mikäli lopputyöntö tehdään liian aikaisin on kolmioputket pidettävä työnnettyinä loppuun asti,** vaikka liidin silloin nouseekin korkealle, sillä silloin liidin tulee ”laskuvarjona” alas. Jos työntö höllätään, liidin sakkaa nokalleen ja pilotin leukaa aristaa seuraavat kaksi kuukautta.



Kuva 9.6.1. Lopputyöntö / Aeros Ltd

9.8 Vaaratilanteet laskussa

Väärän korkeuden, etäisyyden ja nopeuden arvioinnin, typerien reitinvalintojen tai muiden yleensä pilotin tekemien virheiden takia laskuissa voi syntyä vaaratilanteita.

Tärkeätä on ohjata ja yrittää saada liidin hallintaan loppuun asti. Jos irroitat kädet pää suojaksi kolmen metrin korkeudessa satutat itsesi varmasti enemmän kuin jos olisit ohjannut maahan asti. Törmäyksen vastaanottaminen jaloilla tai käsillä aiheuttaa usean viikon sairausloman.

Ota törmäys vastaan liitimellä, älä jaloilla tai käsillä !



Kuva 9.7.1. Epäonnistuneen laskun jälkeen / Assi Salvisto

Yleisin virhe laskussa on lopputyönnön tekeminen liian myöhään, jolloin lasku tulee mahalleen. Mikäli liitimessä on pyörät ei tästä yleensä aiheudu vaurioita liitimelle eikä lentäjälle. Jos kolmion kulma kuitenkin tökkää maahan pidä käsilläsi kiinni kolmioputkista, kuitenkin siten että pääset heilahtamaan kolmioputken läpi, ja jouta käsivarsilla törmätessä. Tällöin liidin ottaa törmäyksen vastaan ja kolmioputket usein vääntyvät. Jos puristat putkia liian voimakkaasti kädet suorana, törmätessä ranteet napsahtavat poikki. Samaten helppo tapa päästä sairauslomalle on ojentaa käsi eteen laskeutuessa.

Liian heikon lopputyönnön saa korjattua juoksemalla vauhdin pois.

Laskualueen koon ja väärän korkeuden arvioinnin takia voi lasku mennä pitkäksi. Tällöin on parasta vetää mahdollisimman paljon vauhtia ja laahata jalkoja maassa, jolloin vauhti hidastuu nopeiten. Jos tämä ei auta ja esteeseen törmäminen näyttää todennäköiseltä, voi lopputyönnön tehdä korkealta ja pitää maahan asti, jolloin liidin tulee alas "laskuvarjona". Esteeseen törmätessä täytyy tehdä voimakas lopputyöntö. Katso lisäksi kohta *Maastolaskut*.

9.9 Lentäminen tandemilla

Tässä luvussa kerron lähinnä kuinka sinun tulisi oppilaana toimia tandemlennolla. Opettaja kuitenkin aina kertaa ennen lentoa lennon kulun ja oppilaan toiminnan. Katso kuva luvusta *Liidin ja välineet*.

Oppilas on omissa valjaissaan opettajan rinnalla. Valjastesti suoritetaan kuten tavallisesti ja opettaja vielä toteaa oppilaan valjaiden oikean asennuksen ja ripustuksen.

Oppilas ottaa opettajasta valjaista kiinni kummallakin kädellä, siten että ulommalla kädellä opettajan valjaista kainalon kohdalta ja sisemmällä opettajan valjaiden ripustuslenkistä. Tätä otetta ei saa irroittaa ennenkuin opettaja antaa siihen luvan, ja heti opettajan käskiessä täytyy ote ottaa uudestaan.

Kun liidin nostetaan startiasentoon oppilas on hieman opettajan takana. Oppilas liikkuu opettajan mukana hänen vakauttaessa tai kuljettaessa liidintä.

Startissa opettaja köyden kiristyttyä ilmoittaa "Nyt juostaan", jolloin oppilas opettajan jalkoihin sotkeutumatta juoksee kunnes liidin nousee ilmaan. Vaaratilanne syntyy, jos oppilas hyppää kyytiin ennenkuin tandemliidin lentää. Silloin opettaja joutuu juoksemaan harteillaan liitimen ja oppilaan paino, eli lähes sata kiloa ylimääräistä painoa.

Startissa ja lennon aikana ei oppilas saa ilman opettajan lupaa tarttua ohjauskolmioon, eikä missään vaiheessa vaijereihin.

Hinauksessa on liitimen ohjaaminen opettajalle vaikeampaa kuin vapaassa lennossa. Tällöin on ehdottoman tärkeää että oppilas on tiukasti kiinni opettajan vartalossa eikä heilu holtittomasti.

Laskussa oppilas ottaa taas edellämäinitun otteen ja painautuu kiinni opettajan valjaisiin. Opettaja vetää loppuliukuun hieman tavallista enemmän vauhtia ja loppuliuku'ussa siirtää kätensä alaputkelta sivuputkelle. Tällöin oppilaan on väistettävä että opettaja ei joudu keskittymään käsien siirtämiseen. Opettajan tehdessä lopputyönnön oppilas valmistautuu ottamaan painonsa vastaan jaloilla ja lopputyönnön epäonnistuessa juoksemaan vauhdin pois. Mikäli oppilas ei ota laskua vastaan jaloilla tulee opettajan harteille taas liitimen ja oppilaan paino, jolloin laskussa mennään usein mahalleen.

10. Sääoppi

Sään seuraaminen ja havainnointi on riippuliitäjälle elintärkeää. Kesällä voimakkaasti muodostuvat ukkospilvet ovat vieneet mukanaan kokeneempiakin lentäjiä, ja toisaalta termiinkin "haistaminen" ilman käsitystä sääopista on varsin hankalaa. Seuraavassa on käsitelty vain riippuliitäjän kannalta olennainen sääoppi, tietoja kannattaa kartuttaa lukemalla alan kirjallisuutta, seuraamalla säätä kaikkina vuodenaikoina, kaikkina kellonaikoina ja siitä tulee nähdä unia.

10.1 Ilma ja ilmakehä

Ilma koostuu erillaisista kaasuista, joiden prosenttiosuudet ovat seuraavat: typpi 78 %, happi 21%, argon 1%, muita kaasuja kuten hiilidioksiidia, vetyä, neonia, kryptonaa, heliumia, ksenonia, otsonia ja radonia alle 0,05 %. Kaasujen prosenttiosuudet säilyvät samana usean kymmenen kilometrin korkeuteen asti.

Ilmakehä eli atmosfääri ympäröi maapalloa maapallon vetovoiman takia. Matalalla ilma on tiheämpää kuin korkeammalla.

Ilmakehän pääkerrokset ovat:	Troposfääri	0-10 km
	Stratosfääri	10-80 km
	Ionosfääri	80-400 km
	Eksosfääri	400 km -

Ilma on huono lämmönjohdin. Ilma lämpenee auringon säteilyn vaikutuksesta pääosin konvektion takia. Konvektio tarkoittaa ilmiötä joka syntyy auringon säteilyn lämmittäessä ensin maata ja maan taas puolestaan lämmittäessä maan lähellä olevaa ilmaa.

Lämpötilagradientti tarkoittaa ilman lämpötilan muuttumista korkeuden suhteen. Tavallisesti ilma kylmenee ylöspäin mentäessä 0,65°Celsiusa 100 metriä kohti. Joskus varsinkin talvella saattaa ilma kuitenkin ylöspäin mennessä lämmentä.

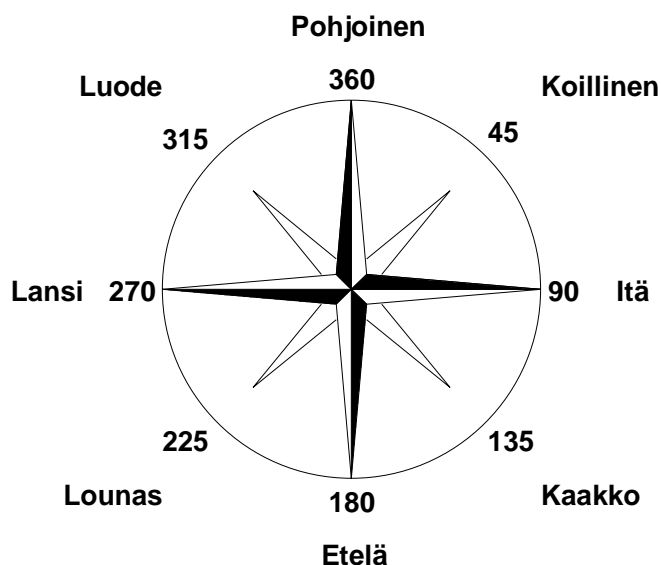
Inversiokerroksessa lämpötila kohoaa ylöspäin mentäessä. Yleensä ylöspäin nousevat ilmavirtaukset pysähtyvät tähän kerrokseen, joten se muodostaa myös lakikorkeuden riippuliitimelle termiikkilennossa. Talvella inversiokerros on yleensä hyvin alhaalla.

Kastepiste on lämpötila jossa vesihöyry alkaa tiivistyä vedeksi. Tämä lämpötila on myös likimäärin Cumulus-pilvien alaraja.

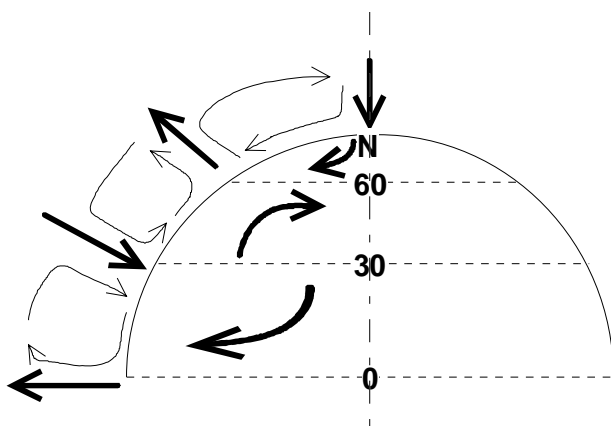
Ilmanpaineen yksikkö on hehtopascal (hPa), mutta myös vanhaa elohopeamillimetriä (Hgmm) näkee joissain mittareissa. Ilman keskimääräinen paine merenpinnassa on 1013,2 hPa ja 760 Hgmm. Siis $4/3 \cdot \text{Hgmm} = \text{hPa}$ ja $3/4 \cdot \text{hPa} = \text{Hgmm}$. Ylöspäin mentäessä ilmanpaine tietenkin pienenee, karkeasti: 5 kilometriä ylöspäin ja ilmanpaine putoaa puoleen. Korkeusmittari mittaa ilmanpainetta. Variometri ilmanpaineen muutoksia.

10.2 Tuulet

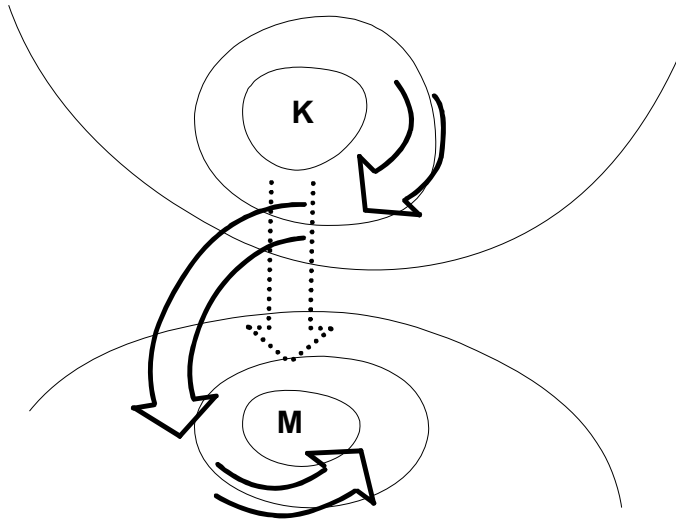
Tuuli tarkoittaa ilman liikettä vaakasuoraan. Tuulen suunta kerrotaan aina mistä päin tuulee esimerkiksi länsituulella tuulee lännestä itään, suunnasta 270° . Tuulen nopeus ilmoitetaan yleensä solmuina (kts) tai metreinä sekunnissa (m/s). Eli $1,852 \text{ km/h} = 1 \text{ km/h}$, $3.6 \text{ km/h} = 1 \text{ m/s}$, $2 \text{ kts} = \text{m/s}$.



Maapallolla on yleisesti voimassa kuvan osoittamat ilmavirtaukset; päiväntasaajan tienoilla ilma nousee ylöspäin, 30 leveysasteen tietämillä virtaussuunta on alaspäin, 60 leveysasteen tietämillä ylöspäin ja navoilla alaspäin. Tuulen “taipumisen” aiheuttaa maapallon pyörimisestä johtuva **coriolisvoima**. Pohjoisella pallonpuoliskolla tuuli ja ylipäättään kaikki liike pyrkii kääntymään oikealle ja eteläpuolella vasemmalle.

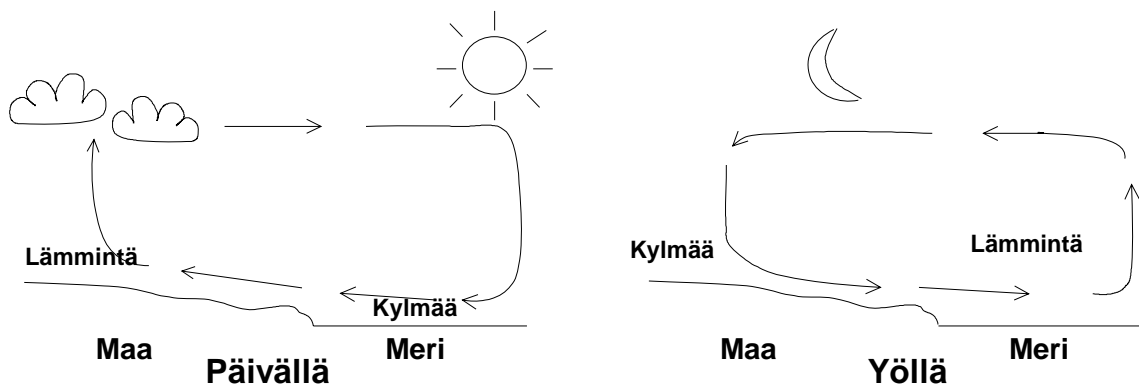


Alueelliset ilmanpaine-erot muuttavat kuitenkin yleistä tuulen suuntaa. Korkeapaineessa ilmanpaine on korkeampi, voidaan ajatella että siinä on “mäki” ja matalapaineessa pienempi, ajattelua helpoittaa taas ajatus “kuopasta”. Ilmanpaine pyrkii tasoittumaan korkeapaineesta matalapaineeseen, eli “mäki tasaantuu kuoppaan”. Jotta asia ei olisi näin yksinkertainen, coriolisvoima muuttaa tuulen suuntaa seuraavasti: Korkeapaine aiheuttaa tuulen pyörimisen pohjoisella pallonpuoliskolla myötäpäivään, eli kellon suuntaan ja matalapaine vastapäivään. Tämän takia seisossasi selkä matalapaineeseen ja kasvot korkeapaineeseen niiden välissä, tuulee oikealta. Kuitenkin maanpinnan kitkan vaikutuksesta tuuli on 500-1000 metrin korkeudessa noin 30°astetta enemmän oikealta kuin maassa.



Merituuli johtuu maan lämpeämisestä päivällä, koska meri ei lämpene yhtä nopeasti pyrkii ilma laskemaan merellä ja nousemaan maalla, jolloin tuuli käy mereltä maalle. Merituuli saattaa ulottua 10-100 km päähän rannikosta ja estää termiikin muodostumisen

Maatuuli aiheutuu yöllä nopeammin jäähtyvistä maasta, jolloin tuuli käy maalta lämpimälle merelle.



10.3 Tuuligradientti

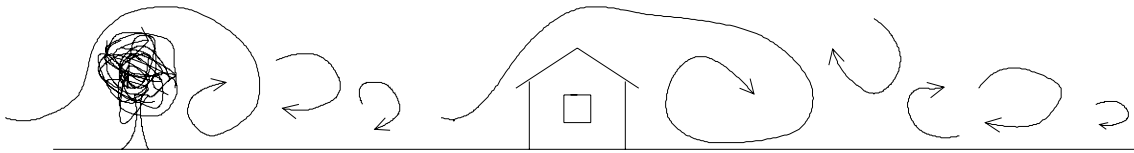
Tuuligradientti tarkoittaa tuulen nopeuden muutosta korkeuden suhteen. Jos esimerkiksi 100 metrin korkeudessa tuulee 20 kts, pienenee tuulen nopeus maanpinnan kitkan ansiosta siten että lähellä maata se on enään 5 kts. Jos riippuliitimellä laskun tultaessa ei huomioida tuuligradienttia vetämällä lisää vauhtia, liitimen ilmanopeus pienenee ja liidin saattaa sakata ja sen ohjaaminen vaikeutuu.

Tuuligradienttia voimistavia tekijöitä ovat kova tuuli ja maanpinnan epätasaisuudet. Usein talvella ja kesäiltoina tuuligradientti on voimakkaimmillaan. Tuuligradientin vaikutus ehkäistään vetämällä vauhtia laskuun tultaessa.

Korkeus	Tuulen nopeus
35 m	→ 15 m/s
30 m	→ 11 m/s
25 m	→ 9 m/s
20 m	→ 7 m/s
15 m	→ 5 m/s
10 m	→ 4 m/s
5 m	→ 3 m/s

10.4 Turbulenttinen tuuli

Metsän reunan tai muun esteen taakse laskeutuminen on vaarallista kovalla tuulella siellä esiintyvien roottoreiden ja turbulenttisuuden takia. Yleinen nyrkkisääntö on että 10 metriä korkean esteen takana on vielä 100 metrin päässä vaarallista turbulenttisuutta. Eli kymmenen kertaa esteen korkeus on varoetäisyys. Turbulenttisuutta siis lisää esteen korkeus ja tuulen voimakkuus.

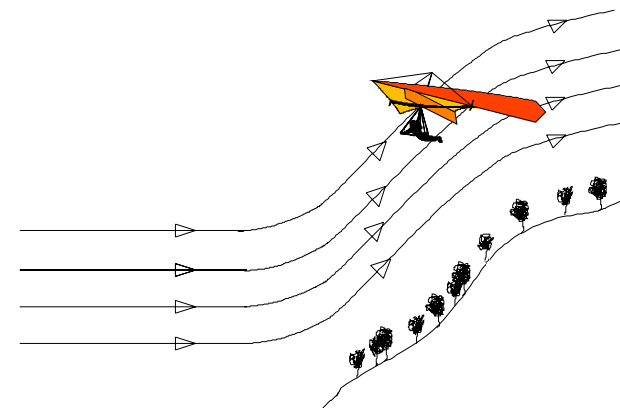


Ilmamassa voi olla turbulenttinen myös ilman stabiilisuuden takia, jolloin nouseva ilma palautuu takaisin lähtöasemaansa. Myös eräät säärintamat aiheuttavat turbulenttisuutta.

10.5 Rinnetuuli

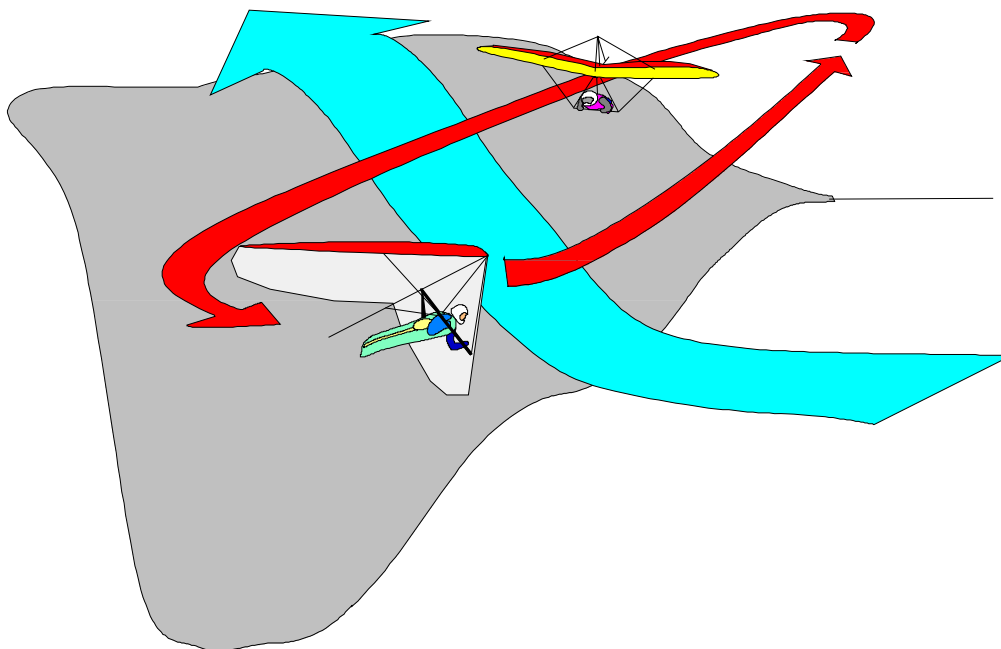
Tuulen osuessa rinteeseen tuuli nousee ylös rinnettä pitkin. Rinnetuuli voi olla tarpeeksi voimakas kantamaan riippuliitimen jo parikymmentä metriä korkeassa mäessä, kunhan vain tuuli ehtii tasoittua esimerkiksi pitkällä jäisellä järven selällä. Saaret ja muut esteet aiheuttavat turbulentsuutta tuuleen ja sen voimakkuus pienenee. Kokemuksien mukaan tuuli ehtii tasoittua tarpeeksi yli viisi kilometriä pitkillä selillä. Mikäli rinne on korkeampi edessäoleva aukea voi olla pienempi.

Mäen taakse muodostuu usein muodosta rippuen roottori. Mäen päällä ja sivuilla on tuuli voimistuu ja sivuilla myös nostovaikutus häviää, joten rinteen sivulle ja varsinkin taakse lentäminen on vaarallista.



10.6 Rinnetuulilento

Rinnetuulipaikkoja löytyy talvisaikaan jopa Etelä-Suomesta, muunmuassa Asikkalassa oleva Aurinkovuori on etelätuulella loistava rinnelentopaikka. Yleensä etelässä joudutaan kuitenkin turvautumaan hinaukseen, jotta päästäisiin nostoalueelle. Pohjoisen tuntureilta voi lentoon lähteä juoksemalla ja samaten joidenkin tunturien päälle voi myös laskeutua.



Jos samassa rinteessä lentää useampia liitimiä täytyy kaikkien noudattaa rinnelentosääntöjä (luku 15.4.1). Silloin muodostuu rinnelentoon kiertosuunta jossa aina se jolla rinne on vasemmalla puolella kiertää kauempaa ja se jolla rinne on oikealla puolella lentää lähempänä rinnettä. Kuitenkin kaikki kaarrot tulee tehdä pois päin rinteestä. Kun kaikki noudattavat kiertosääntöä mahtuu pieneenkin rinteeseen useita liitimiä.

Rinnetuulen turbulentsisuus, maan ja muiden liidinten läheisyys on usein riippuliitouran alkuvaiheessa aika stressaavaa, ensimmäisillä kerroilla kannattaa kuunnella kokeneempien neuvoja ja pysyä poissa pahemmista keleistä ja paikoista. Seuraavassa lueteltu joitain rinnetuulen vaaroja.

- Liian kova tuuli, jolloin liidin joutuu roottorin puolelle
- Liian heikko tuuli, joka ei kannata liidintä
- Tuuli väärästä suunnasta
- Lentäminen liian lähellä rinnettä
- Lentäminen rinteeseen sivulle, jossa nosto loppuu ja tuuli voimistuu
- Lentäminen rinteeseen päälle, jossa nosto loppuu ja tuuli voimistuu
- Joutuminen rinteeseen takapuolella olevaan roottoriin
- Rinteeseen alapuolella täytyy aina olla kunnollinen laskupaikka, mikäli tuuli heikkenee äkisti

Seuraa aina kokeneempia pilotteja

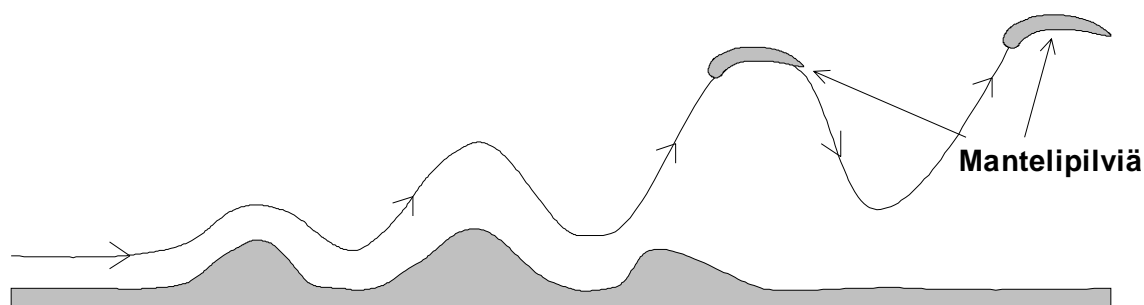
äläkä lennä alueille jossa kokeneemmat eivät lennä.



Kuva 10.1. Rinnetuulella Tanskan dyyneillä / Johanna Liukkula

10.7 Aaltovirtaukset

Kun tuuli joutuu ylittämään useita korkeita vuoria peräjälkeen saattaa muodostua aaltovirtauksia, joita esimerkiksi purjelentäjät talvella käyttävät. Aaltovirtaukset saattavat nousta jopa 5 kilometrin korkeuteen. Joskus jopa Etelä-Suomessa saattaa erittäin stabiileissa olosuhteissa muodostua aaltovirtauksia. Kesällä oikein hienolla poutapilvikelillä saattaa iltapäivällä ylätuulen suunta muuttua, jolloin pilvijonot muodostavat esteen tuulelle ja muodostuu vastaavanlaisia aaltovirtauksia, joissa pystyy nousemaan pilven etupuolelta niiden yläpuolelle.



Aaltovirtauksissa lennettäessä tulee huomioida aaltovirtauksen voimakkuus ja laajuus. Liitimellä voi joskus olla erittäin vaikea päästä nostosta pois. Tämä yhdistettynä aaltovirtauksien suuriin nousukorkeuksiin ja yleensä kylmään ilmanalaan, hapenpuute ja kylmyys voivat aiheuttaa vaaratilanteita.

10.8 Termiikki

Auringon lämmittäessä maata lämpiää maan lähellä oleva ilma. Ilman lämmitessä sen tiheys pienenee ja se muuttuu kevyemmäksi ympäröivä ilma, jolloin lämmennyt ilma nousee ylöspäin.

10.8.1 Ilman tasapainotilat

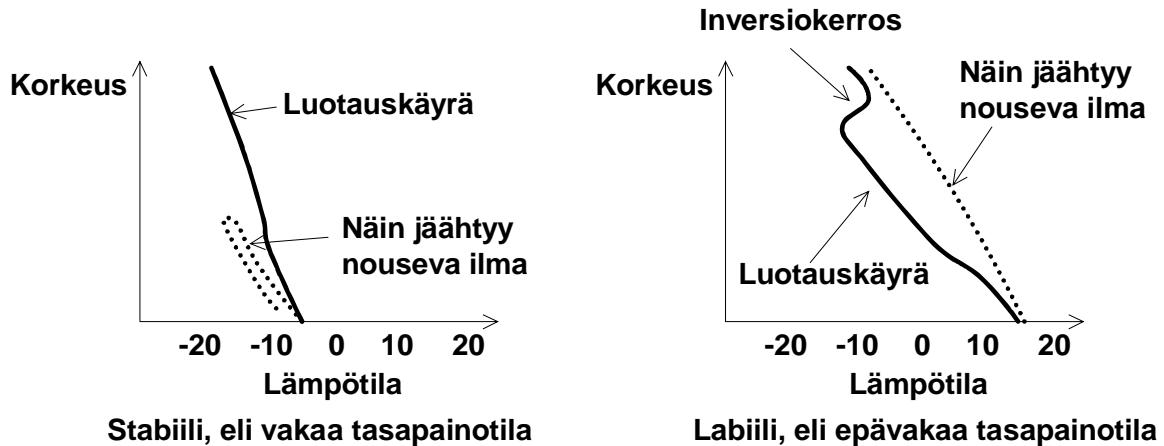
Nouseva ilma menettää energiaansa noustessaan jolloin se jäähtyy. Riippuen siitä kuinka paljon se jäähtyy verrattuna ympärillä olevaan ilmaan voi ilma olla stabiilia tai labiilia.

Stabiilissa, eli vakaassa ilmassassa ylöspäin nouseva ilma kohtaa lämpimämmän ilmassan ja laskeutuu takaisin. Stabiilissa kelissä on edellytys aaltovirtauksille, mutta termiikkiä ei esiinny.

Indifferentissä, eli epämääräisessä ilmassassa nouseva ilma pysyy samanlämpöisenä kuin ympäröivä, jolloin sen liike pysähtyy kitkan takia.

Labiilissa, eli epävakaassa ilmassassa nouseva ilma jäähtyy hitaammin kuin ympäröivä, jolloin nousevan ilma jatkaa nousemistaan ympäristöä kevyempänä. Labiilissa kelissä voi esiintyä termiikkiä.

Inversiokerrokseksi kutsutaan kerrosta, jossa ylöspäin nouseva ilmassa kohtaa lämpimämmän ilmassan.



10.8.2 Kuplamallinen termiikki

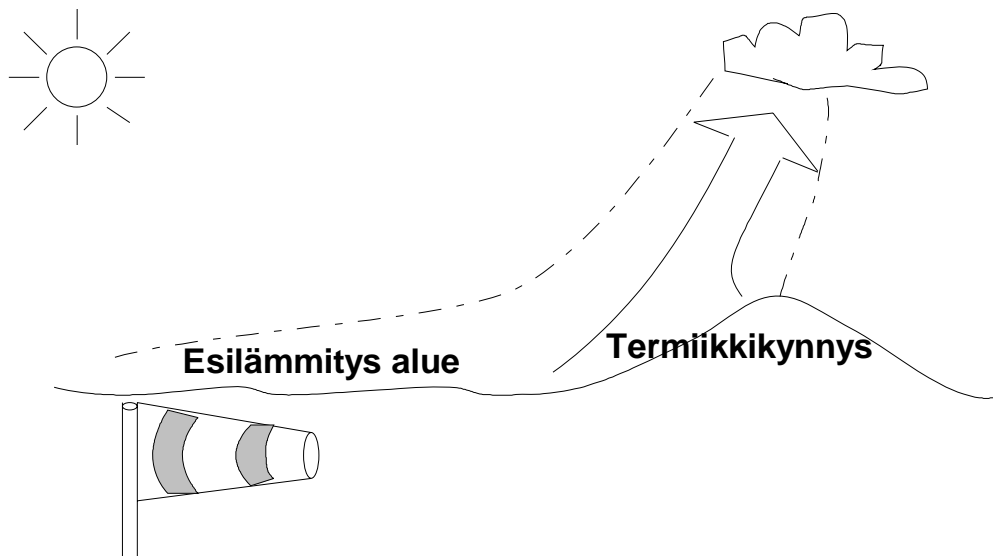
Auringon säteilyn osuessa maahan lämpeävät erillaiset maastonkohdat eri tavalla, esimerkiksi vihreä pelto ei lämpene yhtä nopeasti kun tumma hakkuuaukea, koska pellolta haihtuu kosteutta, joka "syö" lämpöenergiaa ja lisäksi lehtivihreä käyttää osan auringon säteistä. Tumma hakkuuaukea taas lämpiää hyvin nopeasti ja lämmittää yläpuolella olevaa ilmaa tehokkaammin kuin metsä hakkuuaukean vieressä. Kun lämmentynyt ilma saavuttaa termiikin irtoamispisteen, tai joku muu häiriö aiheuttaa termiikin irtoamisen, alkaa termiikkikupla kohota. Ympäröivästä maastosta alkaa tuulla irtoamispisteeseen päin, jolloin tuulen suunta saattaa muuttua jopa aivan toiseen suuntaan, kuin mikä on ollut vallitseva. Mitä voimakkaampi tuulenpuuska on sitä voimakkaampi on termiikki. Termiikin paikalle muodostuu oikeastaan paikallinen "pienoismatalapaine".

Joskus oikein hyvinä termiikkipäivinä saattaa lentokentillä, turvesoilla ja muissa hyvissä termiikkilähteissä syntyä "dust devileitä", pölypyörteitä, jotka syövät pieniä liitimiä. Kun pölypyörre lähestyy pitää varoittaa muita ja kiirehtiä pitämään kiinni liitimistä.

Kohoava termiikkikupla muistuttaa muodoltaan räjähdyspilveä. Se pyörii noustessaan siten että keskustassa ilma nousee voimakkaimmin, jakautuu ylhäällä sivuille ja laskee reunoilla alas kääntyäkseen taas kuplan sydämeen.

10.8.3 Putkimallinen termiikki

Putkimallinen termiikki syntyy usein paikkaan, jossa pitkä tuulen alapuolella oleva termiikkilähde ja sen jälkeen mäki tai muu este, josta termiikki yhtäjaksoisesti irtoaa.



10.9 Termiikkilento

Jokainen lentopäivä on erilainen ja termiikin luonne ja voimakkuus muuttuu jopa saman päivän aikana useita kertoja. Tämän lukeminen antaa sinulle vain perustiedot asiasta. Ainoa tapa millä termiikkilentämisen voi oppia ja siinä kehittyä on lentää mahdollisimman paljon itse, seurata muita riippuliittäjiä, purjekoneita ja termiikissä lentäviä lintuja sekä opiskella mahdollisimman paljon sääoppia ja miettiä asioita yksin ja muiden lentäjien kanssa.



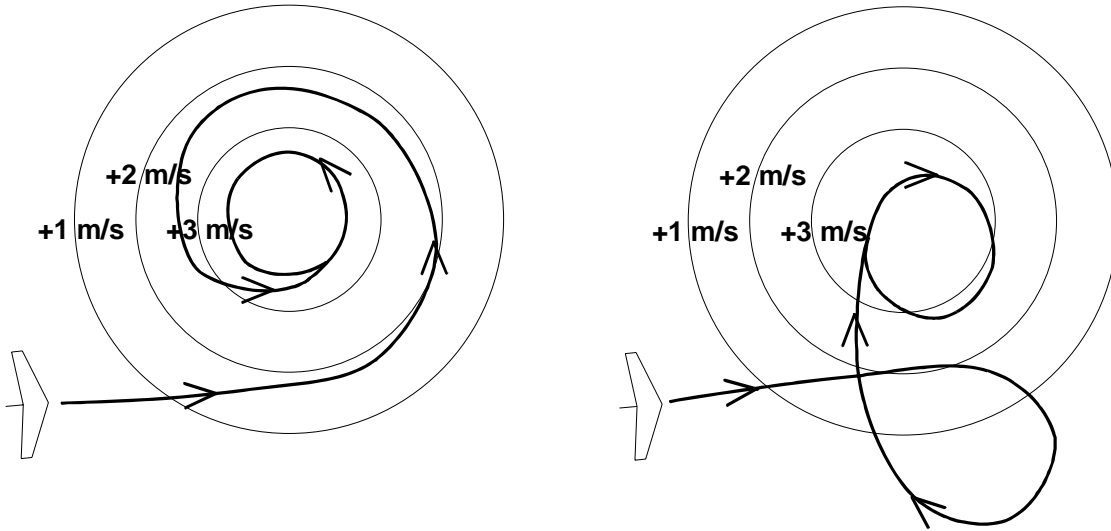
Kuva 10.2. Termiikki Slovakiassa /Mikko Liukkula

10.9.1 Nostoon lentäminen ja keskittäminen

Termiikin löytää yleensä pilvien alta tai tummien ja lämpimien maastonkohtien päältä. Monella kentällä on tietyille tuulelle vakionostopaikkoja, joista useimmiten pääsee kiinni termiikkiin. Täytyy muistaa että termiikki liikkuu aina tuulen mukana, eli nosto löytyy termiikkilähteestä katsoen tuulen alta. Kovalla tuulella on lähes mahdotonta sanoa mistä juuri se kupla missä lennetään on lähtenyt, koska noustessaan maasta parin tuhannen metrin korkeuteen nosto sortuu tuulen mukana jopa useita kilometrejä.

Nostoon sattumisen huomaa siitä että liitimen kohtauskulma kasvaa hetkeksi. Suhina muuttuu hieman ja variometri alkaa piipittää. Tällöin kannattaa lentää vielä hetki suoraan, kunnes tunnet olevasi termiikin keskustassa. Jollei nostossa ole muita kaarra sille puolelle, joka tuntuu nostavan paremmin ja pyri kaartamalla löytämään noston keskusta. Mikäli nostossa on jo joku muu lentolaite täytyy kaartaa samaan suuntaan kuin toinenkin.

Pyri aina muodostamaan mielessä kuva noston muodosta, sijainnista ja sortumisesta tuulen mukana.



Kaarra sille puolelle, joka tuntuu nostavan parammin.

Jos termiikki heittää pois, kaarra jyrkästi toiseen suuntaan ja takaisin termiikkiin.

10.9.2 Noston jättäminen

Toisin kuin purjekoneella lennettäessä täytyy riippuliitimellä käyttää jokainen nosto loppuun asti, eli nostosta ei saa lähteä pois ennen kun on noustu lähelle pilven alareunaa tai varatun alueen lakikorkeuteen. Yleensä heikoista nostoista tekee mieli lähteä haahuilemaan paremman noston perään, mutta ainakin alkuvaiheessa tämänlainen haahuilu johtaa räpsähtämiseen. Jos hukkaat nostoalueen kannattaa lähes aina yrittää lentää takaisin siihen eikä yrittää löytää jostain uutta nostoaluetta. Usein nostoalueiden väli saattaa olla useita kilometrejä ja mikäli lähtee matalista haahuilemaan välillä oleviin laskeviin, voi olla varma että löytää itsensä pellolta komeiden kumpupilvien välistä. Jopa kuplattermiikissä kannattaa jäädä pyörimään hetkeksi samaan kohtaan, usein seuraava kupla lähtee samasta paikasta.

Koko ajan lentäessäsi tarkkaile oman pilvesi varjoa ja ympäröivien pilvien kehitystä sekä valitse seuraava pilvi minkä alle lennät. Päästyäsi nostossa riittävälle korkeudelle, eli käytännössä lähelle pilvenpohjia lennä noston tai pilven reuna-alueille, mistä on helppo tarkkailla reitin varrella olevia pilviä. Mikäli reittiviivalla ei ole pilviä, voit odotella kaikessa rauhassa pilvien kehittymistä tai kiertää aukkokohdan toisien pilvien kautta. Siniseen ja laajaan aukkokohtaan lentäminen on tyhmä teko. Mikäli tuuli vie sinua reittiviivan suuntaan ei sinulla ole kiire lähteä nostosta mihinkään. Varsinkin kovalla tuulella kuivatermiikissä on paras ratkaisu usein pyöriä nostoalueella ja lentää tuulen mukana.

Aikaa on aina riittävästi, korkeutta ei koskaan tarpeeksi !

10.9.3 Pilveen joutuminen

Riippuliitimellä pilvessä lentämisen kolme perussääntöä:

- 1. Älä mene pilveen riippuliitimellä !**
- 2. Älä mene pilveen riippuliitimellä !**
- 3. Älä mene pilveen riippuliitimellä !**

Kehittyvän ukkospilven alle joutuessa kannattaa nosto jättää välittömästi ja laskeutua odottelemaan kelin rauhoittumista. On olemassa lukuisia tapauksia, jossa Cumulonimbus-pilvi on syönyt riippuliitäjän. Kun noston voimakkuus on yli viisi metriä sekunnissa ja pilvenpohja lähestyy kannattaa siirtyä pilven reuna-alueille välttääkseen pilveen joutumisen.

Pilvessä katoaa asentotaju noin minuutin kuluessa, jolloin kaarrot saattavat muuttua silmukoiksi ja liidin hajota. Pilvessä ei ole näkyvyyttä ja siellä voi törmätä esimerkiksi IFR-lentoa lentävään purjekoneeseen. Mikäli kyseinen pilvi on korkea kehittyvä cumulonimbus, eli ukkospilvi, saattaa nostojen ja laskevien voimakkuus olla jopa kymmeniä metrejä sekunnissa. Noustessa pilvessä korkealle lämpötila laskee pakkasen puolelle, ja kosteuden ollessa suuri siipi ja pilotti jäätyvät. Pilvessä sataa myös suurikokoisia rakeita, jotka hajoittavat liitimen ja hakkaavat pilottia. Yli 3000 metrin korkeudessa myös happivajaus alkaa vaikuttaa ja noustessa nopeasti yli 6000 metrin, pilotti menettää tajuntansa.

Leikkikompassit eivät ole IFR-mittareita !

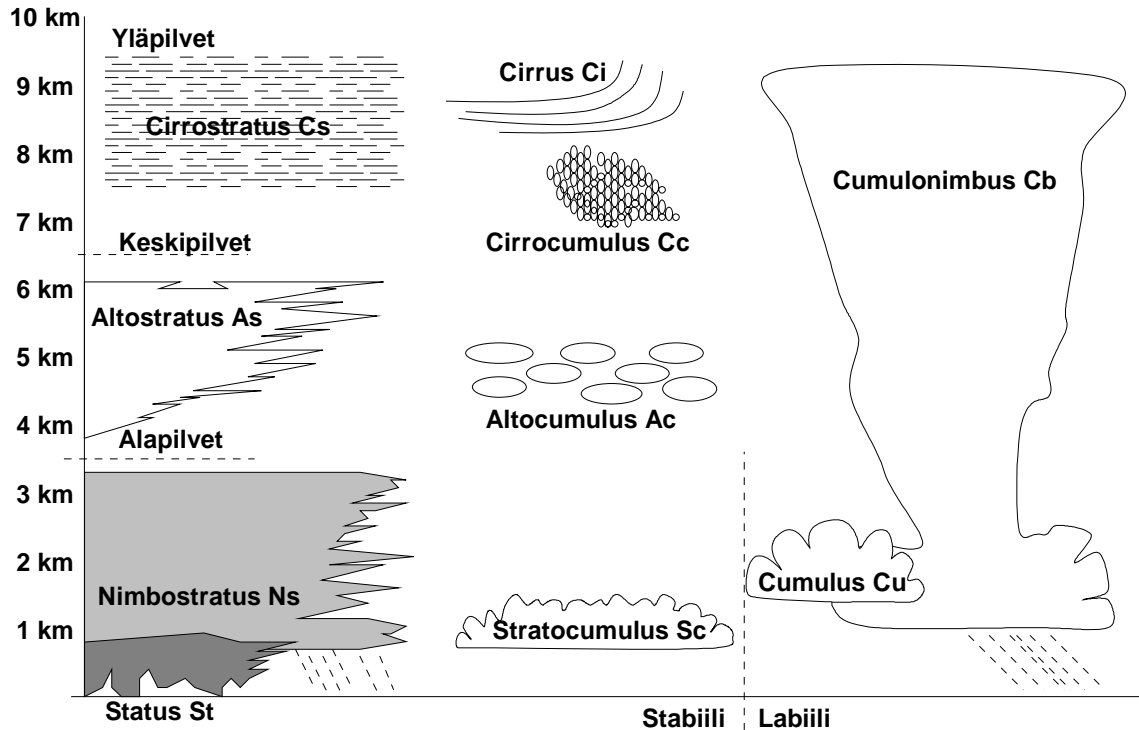
10.10 Pilvet

Pilvet ovat ilmassa olevan kosteuden näkyviä tiivistymistuloksia, joko hienojakoisia vesipisaroihin tai lumi- ja jääkiteitä.

Pilvet luokitellaan neljään pääluokkaan niiden alarajan ja korkeuden mukaan:

1. Yläpilvet, joiden alaraja on vähintään 5 kilometriä
2. Keskipilvet, joiden alarajat ovat 2,5 - 5 kilometriä
3. Alapilvet, joiden alaraja on alle 2,5 kilometriä

Riippuliitäjiä eniten kiinnostavat Cumulus-, eli kumpupilvet ovat Suomen oloissa alapilviä.



10.10.1 Yläpilvet

Yläpilvien nimessä esiintyy aina sana cirrus tai cirro.

Untuvapilvet, Cirrus (Ci) ovat muodoltaan hahtuvamaisia valkoisia kuituja, läikkiä tai nauhoja. Jalaspilvet ja myrskynkoukut ovat eräs cirruspilven muoto. Rakenne on jääkiteitä.

Palleropilvet, Cirrocumulus (Cc) ovat muodoltaan ohuita valkoisia ja varjottomia läikkiä, levyjä tai kerroksia. Cirrocumuluspilvet muistuttavat hiekanjyväsiä säännöllisessä muodossa. Rakenne on jääkiteitä.

Harsopilvi, Cirrostratus (Cs) on muodoltaan läpinäkyvää valkoista harsoa. Näöltään pilvi on sileää, joskus myös kuituista. Joskus Cirrostratus pilvi muodostaa haloilmiön, eli renkaan auringon tai kuun ympärille. Rakenne on jääkiteitä.

10.10.2 Keskipilvet

Keskipilvien nimessä esiintyy aina sana alto.

Hahtuvapilvet, Altocumulus (Ac) ovat muodoltaan valkoisia tai harmaita läikkiä, levyjä tai kerroksia. Näkö muistuttaa palleroita, liuskoja tai rullia. Rakenne on vesipisaroita. Aaltovirtauksen (katso luku *Aaltovirtaukset*) yläosaan muodostuva mantelipilvi on eräs altocumuluksen muunnos.

Verhopilvi, Altostratus (As) on muodoltaan harmahtavia tai sinertäviä levyjä tai kerroksia. Näöltään pilvi on tasainen, mutta juovaisuutta tai kuituisuutta voi myös esiintyä. Rakenne on vesipisaroita.

10.10.3 Alapilvet

Aito sadepilvi, Nimbostratus (Ns) on muodoltaan harmaita ja tummia kerroksia, näöltään epäsäännöllinen ja repaleinen. Rakenne on vesipisaroita, lumikiteitä ta- hiutaleita.

Kumpukerrosopilvi, Stratocumulus (Sc) on muodoltaan harmaita tai vaaleita läikkiä, levyjä tai kerroksia. Näöltään se muistuttaa ruutuja, pallerota tai rullia. Rakenne on vesipisaroita, joskus sadepisaroita tai lumijyväsä.

Sumupilvi, Stratus (St) on muodoltaan harmaa kerros. Rakenne on pieniä vesipisaroita, joskus pieniä jääkiteitä.

Kumpupilvi, Cumulus (Cu) on muodoltaan erillinen, tiheä ja ääri viivoiltaan selvä. Näkö muistuttaa kukkakaalia, kumpuja tai kupuja. Rakenne on vesipisaroita ja joskus lumi- ja jääkiteitä. Cumuluspilvien esiintyminen on riippuliitäjän kannalta iloinen ilmiö, cumuluspilvien alapuolella on yleensä termiikkiä. Kehittyvän cumuluspilven tunnistaa eheästä ja kiinteän näköisestä pohjasta. Hajoavan cumuluspilven alla ei yleensä ole nostoja, sen tunnistaa repaleisesta pohjasta.

Kuuro- ja ukkospilvi, Cumulonimbus (Cb) muodoltaan raskas ja tiheä pilvi. Näkö muistuttaa vuorta tai tornia. Pilvi saattaa ulottua kymmenen kilometrinkin korkeuteen. Yläosa on kuituinen ja miltei aina litisynyt. Se leviää alasimen tai töyhdön muotoisena. Rakenne on vesi- ja sadepisaroita, alijäähtynyttä vettä, rakeita ja jääkiteitä. Cumulonimbuspilvet kehittyvät cumuluspilvistä. Kehittynyt cumulonimbus pilvi on riippuliitäjälle vaarallinen. Se syö pieniä liitimiä, sen sisällä pystysuorat virtaukset voivat olla jopa 20 m/s, kylmyys, kosteus ja rakeet tekevät selvän riippuliitäjistä.

Cumulus- ja cumulonimbuspilvien alaraja voidaan laskea kaavasta:

$$\text{Pilven alaraja} = 125 * (\text{pintalämpötila} - \text{kastepistelämpötila})$$

Cumulus- ja cumulonimbuspilvissä on hyvin voimakkaita pystysuoria virtauksia. Voidaan sanoa että nosto voimistuu pilvessä kaksinkertaiseksi sen alapuolella olevaan verrattuna. Katso luku *pilveen joutuminen*.

10.11 Säärintamat

Kahden ilmamassan rajapinta on nimeltään säärintama. **Kylmässä rintamassa** kylmä ilma valtaa alaa lämpimältä, **lämpimässä rintamassa** lämmin kylmältä ja **okluusiorintamassa** nopeammin liikkunut kylmä rintama on ajanut lämpimän rintaman kiinni ja ne ovat sekoittuneet toisiinsa.

Lämmin rintama tappaa termiikin, ainoastaan ennen lämmintä rintamaa esiintyy hieman termiikkiä.

Kylmään rintamaan liittyy usein hyvää termiikkikeliä, mutta myös cumulonimbuspilviä.

Okluusiorintaman etu ja takapuolella on hyvää termiikkikeliä.

10.12 Ilmailun sääpalvelu

Lentosääpalvelua Suomessa suorittaa Ilmatieteenlaitoksen lentosääosasto. Lentosääpalveluasemat eli **meteot** ovat kaikkia ilmailijoita palvelevia toimipaikkoja, joista lentäjät saavat tarvitsemansa säätiedot. Meteoista saat myös "säähaitarin", jossa on selitetty vielä tarkemmin ennusteiden tulkinta. Internetistä löytyy useita sääpalvelusivuja, esim. osoitteesta: <http://users.jyu.fi/~vesal/riippu/saa/> löytyy kattava lista.

10.12.1 Sääsanomat ja ennusteet

METAR kertoo kyseisellä lentoasemalla vallitsevan sään. Siitä käy ilmi:

- Havaintoaika, UTC-aikaa, joka on talvella 2 tuntia ja kesällä 3 tuntia jäljessä Suomen aikaa riippuen kesä- tai talviajasta
- Lentopaikka
- Tuuliryhmä, pintatuulen suunta-asteina ja nopeus solmuina, tuulen suunnan vaihteluväli ja puuskat. VRB tarkoittaa vaihtelevaa tuulen suuntaa
- Näkyvyysryhmä, huonoin näkyvyys metreinä
- Kiitotienäkyvyysryhmä, ryhmän tunnus on R
- Vallitseva sää
- Pilviryhmä, OVC = 8 / 8, BKN = 5-7 / 8, SCT = 1-4 / 8, SKC = 0 / 8 ja pilven alarajan korkeus jalkoina
- Lämpötila/Kastepiste
- Ilmanpaineryhmä, ryhmän tunnus on Q, ilmanpaine hehtopascalina suhteutettuna keskimääräiseen merenpintaan
- Lisätietoryhmä

Esimerkiksi METAR

1550 EFLP 29005KT 260V330 9999 BKN032 06/00 Q1008=
 1550 UTC-aikaa, Suomen aikana 17.50
 EFLP Lappeenrannan lentoasema
 29005KT Pintatuuli suunnasta 290° nopeus 5 solmua
 260V330 Tuulen vaihteluväli 260° - 330°
 9999 Näkyvyys yli 10 km
 BKN032 Pilvisyys 5-7 / 8, pilvien alaraja 3200 jalkaa
 06/00 Lämpötila 6°C, Kastepiste 0°C
 Q1008 Ilmanpaine merenpinnan tasossa 1008 hPa

Vallitsevan sään ilmoittamisessa käytetään myös lyhenteitä: - = heikko, + = voimakas, **VC** = ympäristössä, **MI** = matalaa, **BC** = hattaroita, **DR** = matalaa, **BL** = korkeaa, **SH** = kuurottaista, **TS** = ukkosta, **FZ** = jäätävää, **DZ** = tihkusadetta, **RA** = vesisadetta, **SN** = lumisadetta, **SG** = lumijyväsia, **IC** = jääneulasia, **PE** = lumijyväsia, **GR** = rakeita, **GS** = pikkurakeita, **BR** = utua, **FG** = sumua, **FU** = savua, **VA** = vulkaanista tuhkaa, **DU** = pölyä tai tomua, **SA** = hiekkaa, **HZ** = auerta, **PO** = pölypyörteitä, **SQ** = tuulenpuuskia, **FC** = pyörremyrsky, **DS** = tomumyrsky.

Sanomissa ja ennusteissa **CAVOK** tarkoittaa että näkyvyys on yli 10 km, pilviä ei ole alle 1500 metrin, eikä Cumulonimbuspilviä, ukkosta, sadetta tai pintasumua esiinny.

METARIN jälkeen saatetaan liittää **TREND**, laskuennustus, joka kertoo mikäli kahden tunnin aikana on odotettavissa merkittäviä muutoksia.

TAF taas kertoo lentopaikka ennusteen. TAF laaditaan joka kolmas tunti ja ennustusjakson pituus on yhdeksän tuntia.

GAFOR kertoo alue-ennusteen. Se laaditaan päivittäin yleisilmailua varten Etelä-Suomen ja Pohjois-Suomen lentotiedotusalueille. Etelä-Suomen aluella ennuste laaditaan erikseen itä- ja länsiosaa varten.

SIGMET-sanoma on säävaroitusta, jossa varoitetaan ukkosesta, voimakkaasta jäätämisestä, turbulenssista, raesateesta, puuskarintamista sekä muista voimakkaista sääilmiöistä.

11. Hinaustoiminta

Jokaisen hinaajan ja hinattavan on luettava ja ymmärrettävä hinaustoimintaohje ennen lentotoiminnan aloittamista!

Hinaustoimintaohje on laadittu riippuliitäjien ja muiden lentopaikan käyttäjien turvallisuuden takia, sekä yhdenmukaistamaan hinauskäytäntöä, eri puolilla Suomea olevissa kerhoissa on samat merkit ja samanlaiset toimintatavat.

- Ennen hinaustoiminnan aloittamista on aina ilmoitettava alue- tai lähilennonjohtoon, katso luku *Ilmatilan varaaminen*.
- Hinaushenkilöstö valitsee keskuudestaan valvojan, joka varmistaa että hinaustoiminnan alkaessa jokainen tietää toiminnan rajat. Valvojan on sovittava toiminta kentällä muiden ilmailijoiden kanssa.
- Jälkeenpäin toimintapaikalle saapuvien velvollisuus on itse selvittää toiminnan rajat.
- Hinauspaikkoina voidaan käyttää lentokenttiä, jäätä, peltoja, turvesoita, yms. paikkoja, **maanomistajan luvalla**. Yleisiä teitä ei saa käyttää hinaustoimintaan.
- Hinaustoiminnan vastuu on hinattavan liitimen ohjaajalla, jos ohjaaja on oppilas, on vastuu lennonopettajalla.

11.1 Merkinannot hinaustoiminnassa

Hinaajan valmius

Kun hinaaja on valmis aloittamaan hinauksen, ilmoittaa hän valmiuden lähtöpaikalle. Ilmoitus on tehtävä jollakin seuraavista tavoista:

- Radiopuhelimella **AUTO - VALMIS**
- Merkinantolipulla yksi heilautus pään yli
- Valomerkki: hinausajoneuvon valoja väläytetään kerran

Lähtettäjä kuittaa hinaajalle jollakin edellä mainituista tavoista että hän huomasi hinaajan ilmoituksen.

Lähtökäsky

Lähtettäjä välittää ohjaajan lähtökäskyn: "**VALMIS - AJA**". Muita lähtökäskyjä ei käytetä. Mikäli komento on epäselvä tai komennosta on kulunut liian kauan pilotti antaa uuden komennon.

Lähtökäsky voidaan välittää seuraavilla tavoilla:

- Radiopuhelimella **VALMIS - AJA**
- Merkinantolipulla kolme heilautusta pään yli
- Valomerkki: Kolme väläystä

Hinaaja kuittaa lähtökäskyn joillain edellä mainituista tavoista tai sytyttämällä auton valot. Hinaus on kuitenkin aloitettava välittömästi lähtökäskyn jälkeen, jottei tuuli lähtöpaikalla ehdi muuttumaan, eikä pilotti ehdi väsymään liitimen kannatteluun. Mikäli lähtökäsky oli epäselvä, hinaaja odottaa uutta käskyä. Mikäli hinausajoneuvo ei lähde liikkeelle, ei lähtettäjä missään tapauksessa anna lähtökäskyä ilman ohjaajan uutta lähtökäskyä.

Toiminnan keskeyttäminen

Lähtettäjä seuraa kaiken aikaa hinaustoimintaa, ilmatilaa ja muita hinauspaikalla liikkuja sekä välittää lentäjän antamat komennot hinaajalle. Vaaratilanteen sattuessa lähtettäjä viestittää **SEIS** -käskyn, jolloin hinaaja irroittaa välittömästi narun vetokytkimestä. **SEIS**-käskyä toistetaan kunnes hinaus on selvästi keskeytetty.

SEIS-käsky voidaan antaa seuraavilla tavoilla:

- Radiopuhelimella **SEIS**
- Merkinantolipulla heiluttamalla sitä jatkuvasti pään yli
- Valomerkki: Valoja vilkutetaan jatkuvasti

Lähtökäskyn jälkeen hinaaja tulkitsee myös minkä tahansa muun näkyvän valo- tai lippumerkin **SEIS**-käskyksi.

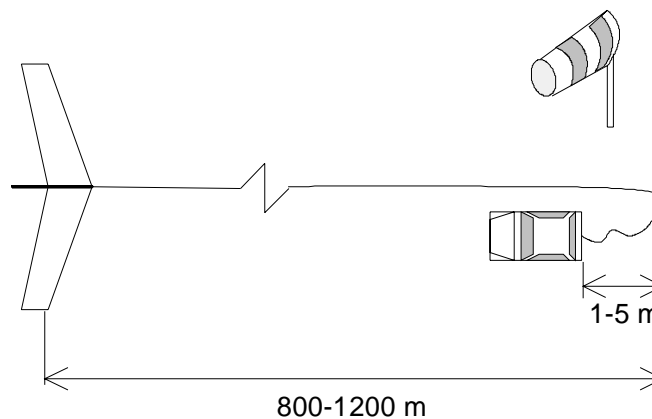
Mikäli hinattavan liittimen perä on lähtöhetkellä maassa, tulkitaan se **SEIS**-käskyksi.

Mikäli vetopaine häviää kesken hinauksen on veto välittömästi keskeytettävä ja käytävä tarkistamassa mistä vetopaineen häviäminen johtui. Mikäli hinausköysi meni poikki on se helppo jatkaa, kun kummatkin päät ovat lähekkäin. Lentäjä on saattanut laukaista köyden irti myös jonkun muun esteen, kuten köyttöpäin ajavan moottorikelkan tai auton takia ja lisäksi on olemassa mahdollisuus että liian aikaisin maahan putoavan köyden päähän tarttuu muita lentopaikan käyttäjiä kulkuvälineineen..

11.2 Taittopyörähinaus

Suomessa yleisin starttitapa riippuliitimellä on autohinaus taittopyörällä. Siinä noin 1000 metriä 6 mm paksua polypropeeniköyttä kiertää taittopyörän kautta riippuliittäjän valjaissa olevasta hinauskytkimestä hinausajoneuvossa olevaan vetokytkimeen, joka on kytketty painemittariin.

Hinausauto lähtee taittopyörän vierestä, tuulen yläpuolelta, löysää narua on 5-10 metriä. Suurempi määrä löysää narua on turhaa, ja hidastaa starttia. Köysi venyy lähes 10% pituudestaan.



Auton lähtiessä liikkeelle ja köyden kiristyessä lentäjä juoksee kunnes liidin lentää. Autossa hinaaja seuraa starttaavaa liidintä ja vetopainetta.

Valjaissa olevassa hinauskytkimestä lähtee kaksi narua, ylänaru kolmioputken yläpuolelta ja alanaru kolmioputken alapuolelta. Kun liidin nousee niin korkealle että ylänaru alkaa painamaan kolmion

alaputkea laukaistaan ylänaru irti ja jatketaan hinausta alannarulla. Alannaru irroitetaan kun päästään taittopyörän päälle tai lennettäessä suoraan nostoon.

Jos hinausköysi menee hinauksen aikana poikki, tulee lentäjän **laukaista köysi irti ja tarkistaa sen irtoaminen** unohtamatta liitimen lentotilaa ja käytettävissä olevaa korkeutta. Köyden katketessa jää hinausköytimeen aina köyden toinen pää, jonka pituus voi olla jopa kilometri. Köyden pää tarttuu helposti puihin, kiinnijäädessään se saattaa aiheuttaa liitimen maahan syöksymisen. Köyden irtoamista on lentäjän itse vaikea huomata ja jos lentäjä ei itse huomaa köyden jäämistä kiinni laukaisulaitteeseen, tulee maassa olevien huutaa **“NARU IRTI”** ja kiinnittää kaikin mahdollisin keinoin lentäjän huomio.

Hinauksen loputtua hinaaja vetää köyden takaisin lähtöpaikalle seuraten kaiken aikaa vetopainemittaria. Jos paine yllättäen nousee on köysi laukaistava heti irti.

Taittopyörähinaus on osoittautunut Suomen oloissa halvimmaksi, nopeimmaksi ja tehokkaimmaksi hinaustavaksi.

Talvella käytetään yleisesti moottorikelkkoja hinausajoneuvoina. Hinaus voi tapahtua myös suoralla köydellä tai kitkamelalla. Suoralla köydellä hinattaessa kuluu enemmän aikaa köyden takaisintuomiseen ja hinausmatka on suurempi. Kitkamelalla hinattaessa köysi purkautuu kelalta, jonka pyörimisnopeutta rajoitetaan painemittarilla ja jarrulla.



Kuva 11.1. Firebird Laser taittopyörähinauksessa / Tuukka Uusheimo

11.2.1 Taittopyörähinausvarusteet

Taittopyörähinauksessa kannattaa käyttää kesällä **6 mm** halkaisijaltaan olevaa **polypropeeniköyttä**, talvella 4 mm:n riittää. Hinauspaikka yleensä määrää köyden pituuden, mutta alle 800 ja yli 1400 metrin köyttä kannattaa harvoin käyttää.

Köyden mennessä poikki voi sen jatkaa punomalla (selitetty hinaustoimintaohjeessa).

Kaksoislaukaisulenkin ylänarun tulisi olla samaa köyttä hinausköyden kanssa, eli kaksoislaukaisu lenkki tulisi sitoa niin ettei ylänarua katkaista hinausköydestä. Ylänarun tulisi olla neljä metriä ja alantarun viisi metriä. Laukaisulenkkien tulisi olla mahdollisimman pieniä, jotteivat ne pääsisi kiepsautamaan hinauskytkimen kahvan ympäri. Useilla kerhoilla on käytössä erikseen vahvemmassa köydestä tehdyt kaksoislaukaisulenkit ja jarruvarjot.

Mikäli hinausköyden vetolujuus ylittää 2000 N on köysi varustettava pakkomurtovarokkeella, joka kestää 500 N enemmän kuin suurin käytettävä vetovoima.

Liitimessä tulee olla **puukko** jolla voi katkaista hinausköyden mikäli se sotkeutuu laukaisulaitteeseen.

Taittopyörän tulee olla sellainen ettei köysi voi mitenkään mennä pyörän ja rungon väliin. Taittopyörä kannattaa asentaa mahdollisimman korkealle, koska tällöin köysi kuluu vähiten, kuitenkin niin että taittopyörän ylittää kääntämään.

Vetopainemittari on joko nestepaineeseen perustuva tai sähköllä toimiva mittari, joka kertoo hinausvoiman. **Pakkolaukaisimen** tulee toimia kaikilla mahdollisilla vetopaineilla.

	Hinausvoima
1-kankainen liidin	700-900 N
2-kankainen liidin	900-1100 N
Tandemliidin	1100-1300 N
Varjoliidin	500-800 N

Pilotin paino vaikuttaa myös käytettävään hinausvoimaan.

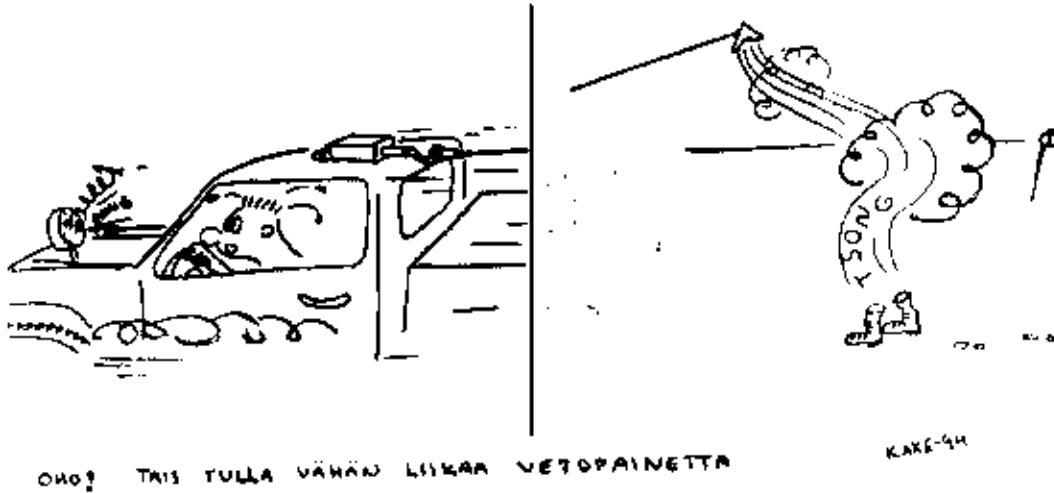
Hinausajoneuvoksi käy melken mikä tahansa henkilöauto, kunhan jarrut toimivat, auto liikkuu ja vetokytkimen kiinnitys onnistuu. Yleisesti eri kerhoissa käytetään muutamalla sadalla markalla ostettuja/lahjaksi saatuja autoja. Paasikiven/Kekkonen aikaiset diesel-pickupit ovat muotia riippuliitopaikoilla mutta myös 80-luvun nuorison suosikkiauto, Toyota Corolla, on hyvin edustettuna. Talvisaikaan moottorikelkalla pääsee liikkumaan parhaiten jäällä, kelkan tulisi kuitenkin olla tehokas ja mieluiten leveä- ja pitkätelainen. Telamattoon voi asentaa nastoja, jotka parantavat pitoa jäällä.



Kuva 11.2. Jämin Riippuliittäjien hinausauto

11.3 Hinaus suoralla köydellä

Hinaaminen suoralla köydellä tulee kysymykseen jos hinaustie on niin kapea ettei taittopyörähinausta voi käyttää. Suoralla köydellä hinauksen haittapuolia on köyden takaisin tuominen, jolloin köysi saattaa tarttua kiinni ja kulua, sekä hitaampi toiminta kuin taittopyörähinauksessa.



11.4 Hinaus kitkakelalla

Kitkakahinaus on varsinkin Yhdysvalloissa suosittua, siinä hinausajoneuvossa on kela, jolta purkautuu köyttä pitäen vetopaineen säädettynä. Hinausköytenä käytetään yleensä kevlar köyttä. Lento- lähtö voi tapahtua suoraan pick-up hinausauton lavalta tai sata metriä hinausauton perästä maalta. Joissain kitkakeloissa on myös takaisinkelauslaite, jolla köysi saadaan laukaisun jälkeen kelattua takaisin. Kitkakilalla saadaan yleensä hyviä hinauskorkeuksia, haittapuolena laitteen kallis hinta ja toiminnan hitaus.

11.5 Vintturihinaus

Vintturihinauksessa ohutta pianolankaa tai kevlarköyttä kelataan tarkoitukseen vartavasten rakennetulla vintturilla. Vintturihinauksen haittapuolia ovat hidas toiminta, laitteen hinta ja huono käyttövarmuus.

11.6 Ultrakevythinaus

Ultrakevythinauksessa riippuliidin hinataan ilmaan ultrakevyellä lentokoneella, esimerkiksi moottoroidulla riippuliitimellä, trikella. Hinausköysi on noin sata metriä pitkä. Ultrakevythinaukseen on SIL laatinut ultrakevythinausohjeen, jota tulee noudattaa. Trikehinauksella saavutettava hyöty on se että riippuliidin voidaan hinata suoraan nostoon, haittapuolena kallis hinta.



Kuva 11.6.1. Trikehinaus / Mikko Liukkula

12. Liidin ja välineet

12.1 Riippuliitimet

Riippuliitimen valinnassa tärkeimmät tekijöitä ovat pilotin paino ja taitotaso. Oppilaiden ja vähän lentäneiden pilottien tulisi valita liitimikseen yksikankaisia helposti lennettäviä ja virheitä anteeksiantavia liitimiä. Kokemuksen ja taidon kehittyessä pilotti voi siirtyä vaativampiin kaksikankaisiin liitimiin. Jokaiselle liitimelle on valmistaja määritellyt pilotin painon ylä- ja alarajan. Näitä painorajoja ei saa rikkoa.

Yksikankainen liidin

- Alapuolella vain kapea siivu kaksinkertaista kangasta
- Poikkiputket ovat siiven alapuolella
- Vähän lattoja (<15)- helppo koota
- Ei alalattoja
- Leveä siipi
- Vakaa
- Pehmeät sakkusominaisuudet
- Helppo maakäsittely
- Huonommat liito-ominaisuudet
- Helppo laskeutua
- Hidas



Kuva12.1.1. Yksikankainen liidin, Aeros Target / Johanna Liukkula

Kaksikankainen liidin

- Alapuolella lähes koko purjeen peittävä alakangas
- Poikkiputket ovat siiven sisäpuolella
- Usein talja jolla voidaan säätää purjeen kireyttä (variable geometry)
- Useita ala- ja ylälattoja (>20)
- Kapea siipi
- Vaativampi maakäsittely
- Herkkä kääntymään
- Hyvät liito-ominaisuudet
- Vaativampi laskeutua
- Nopea
- Nykyaikaisissa, tehokkaissa liitimissä masto ja syöksynoikaisuvaijerit on korvattu siiven sisällä olevalla palkkijärjestelyllä



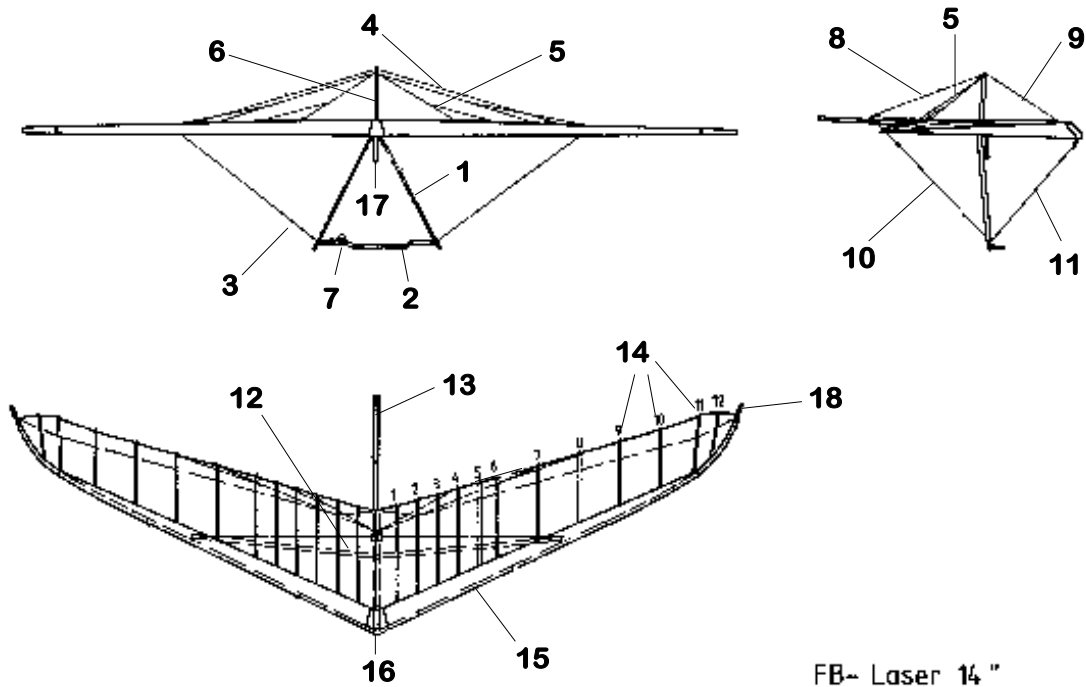
Kuva 12.1.2. Aeros Combat L / Aeros Ltd

Tandemliidin on erikoisesti kahdelle hengelle suunniteltu liidin. Siinä oppilaalla on omat valjaat, joissa hän roikkuu opettajan vieressä. Tandemliitimiä on olemassa yksi- ja kaksikankaisia. Katso luku *Tandemlento*.



Kuva 12.1.3. Sphinx-tandemliidin / Petri Luostarinen

12.2 Riippuliitimen rakenne



Kuva 12.2.1 Firebird Laserin rakenne / Firebird

Osien nimet

- | | | | |
|----|------------------------|-----|-------------------------------|
| 1. | Kolmion sivuputki | 10. | Ala-takavaijerit |
| 2. | Speedbar | 11. | Ala-etuvaijerit |
| 3. | Ala-sivuvaijeri | 12. | Poikkiputket |
| 4. | Ylä-sivuvaijeri | 13. | Köliputki |
| 5. | Syöksynoikaisuvaijerit | 14. | Latat |
| 6. | Masto | 15. | Siipiputket |
| 7. | Taljan naru | 16. | Nokkalevy |
| 8. | Ylä-takavaijeri | 17. | Ripustuslenkki |
| 9. | Ylä-etuvaijeri | 18. | Siivenkärkitippi (lasikuitua) |

12.2.1 *Talja (variable geometry)*

Joissain kaksikankaisissa liittimissä on mahdollista säätää nokkakulmaa taljan avulla. Talja kulkee poikkiputkesta rissasysteemin kautta kolmioputkeen mistä pilotti sitä vetämällä voi vaikuttaa hieman liittimen aerodynamiikkaan.

Taljaa vetäessä poikkiputket siirtyvät taaksepäin, nokkakulma kasvaa, siipi kiristyy ja siiven kierto pienenee. Liidin menettää hieman stabiilisuuttaan pituussuuntaan, sen vastus pienenee ja ohjaaminen sivusuuntaan vaikeutuu, koska purje on kireällä eikä pääse liikkumaan niin hyvin köliputkeen nähden.

Yleensä liidin on nopeampi ja vaikeampi käsitellä talja vedettynä. Sen liitoluku voi parantua hieman ja vajoama vähentyä.

Termiikissä kannattaa lentää yleensä talja pois päältä tai puoliasennossa. Joitain liittimiä voi tosin lentää termiikissä ilman suurempia ongelmia myös talja vedettynä.

Laskuun tullessa täytyy talja olla ainakin osittain löysätyinä.

12.2.2 *Kompensaattori*

Joissain taljalla varustetuissa liittimissä on erityinen kompensaattori, joka hieman keventää syöksynoikaisua kun talja on vedettynä. Kompensaattori kulkee poikkiputkesta rissan kautta syöksynoikaisuvaijereihin tai ylä-etuvaijeriin.

Kun taljaa vedetään ja poikkiputket liikkuvat taaksepäin, löystyy kompensaattori päästäen myös syöksynoikaisuvaijerit tai yläetuvaijerin löysälle, jolloin mastoputki pääsee kallistumaan hieman taaksepäin ja syöksynoikaisuvaijerit löystyvät. Tällöin siis liidin tulee pituussuuntaan epästabiilimmaksi ja nopeammaksi.

12.2.3 Riippuliitimeen vaikuttavat staattiset voimat

Seuraavassa on käsitelty riippuliitimeen **normaalilentotilassa** vaikuttavat kriittisimmät staattiset voimat. Pienet ja vähemmän merkitsevät voimat on jätetty selvyiden takia pois.

Osa	Rasitus	Syy
Ala-sivuvaijerit	Vetoa	Siiven nostovoima
Alaputki	Vetoa	Sivuvaijereiden veto
Sivuputket	Puristusta	Alaputken ja sivuvaijereiden veto
Ala-etu/takavaijerit	Heikkoa vetoa	Estävät kolmioputkien liikkumisen
Poikkiputket	Puristusta	Sivuvaijereiden veto
Siipiputket	Taivutusta	Nostovoima, ilmanvastus ja purjeen kireys
Köliputki	Puristusta	Poikkiputkien paikallaan pito
Purjekangas	Vetoa	Siiven nostovoiman siirtäminen runkoon
Ylävaijerit	Ei rasitusta	Normaalilentotilassa ylävaijerit ovat löysällä
Syöksynoikaisijat	Ei rasitusta	Normaalilentotilassa syöksynoikaisijat ovat löysällä
Masto	Ei rasitusta	Normaalilentotilassa mastoon ei kohdistu rasitusta

Puristukselle tai taivutukselle alttiiksi joutuvissa putkissa ei saa olla minkäänlaisia kolhuja eikä mutkia nurjahdusvaaran vuoksi!

Vaijereiden säikeet eivät saa olla poikki ja plommien täytyy olla ehjät!

Käytä AN-pultteja tai varmistaudu pultin kestävydestä!

Käytä vain liitimesi valmistajan tekemiä tai hyväksymiä putkia!

Käytä nylockit vain kerran!

12.3 Liitimen kokoaminen ja pakkaaminen

Liitimen kokoamisessa tulee aina noudattaa valmistajan antamia ohjeita. Tällöin liidin kuluu ja rasittuu vähiten. Liitimestä riippuen se voidaan koota maassa tai pystyssä tai kummallakin tavalla. Maassa kasattaessa liitimen purje likaantuu enemmän kuin pystyssä kasattaessa, toisaalta pystyssä kasattaessa liitimen putkiin ja liitoksiin kohdistuu suurempi rasitus ja nokkalevy saattaa vaurioitua. Seuraavassa yleinen kokoamisohje maassa kasattaville liitimille.

Kokoamisohje

- Käännä pakkaus vetoketju ylöspäin, nokka tuulta vasten, avaa pakkaus ja poista suojat
- Kokoa kolmio ja käännä liidin ympäri niin että kolmio tulee maata vasten
- Laita keskilatta paikalleen
- Nosta masto ja kiinnitä ylävaijeri
- Levitä siivet ja laita ylälatat paikoilleen
- Kiristä poikkiputket
- Nosta liidin ylös ja kiinnitä ala-etuvaijerit
- Käännä liitimen perä tuulta vasten
- Laita alalatat paikoilleen

Pura liidin vastakkaisessa järjestyksessä. Mikäli huomaat että kootessa ja purkaessa liidintä purje kuluu jostain, suojaa purje purjeteipillä, yritä poistaa kulumisen aiheuttaja tai mieti kokoatko liitimen väärin.



Kuva 12.3.1. Liitimen kokoaminen pystyssä / Johanna Liukkula

12.4 Liitimen tarkastaminen

Riippuliidin tulee tarkastaa aina ennen lentotoiminnan aloittamista. **Tee se joka kerta samassa järjestyksessä**, jolloin muistat paremmin käydä läpi joka kohdan. Lentäjä on vastuussa liitimen oikeasta kokoamisesta ja sen tarkastamisesta. Kun rutinoidut liitimen tarkastukseen ja tarkastat sen aina huolella, siihen kuluu aikaa vain viisi minuuttia ja se on varmin henkivakuutus minkä saat. Seuraavassa on yleinen tarkastuslista, jos liitimesi lento-ohjekirjassa on tarkastuslista, toimi sen mukaan.

Tarkastuslista

Käännä koottu liidin perä tuulta päin

1. Tarkista ripustuslenkki
2. Tarkista kolmion sivuputkien yläkiinnitys
3. Tarkista sivuputkien suoruus ja kunto
4. Tarkista sivuputkien alakiinnitys ja alaputken kiinnitys ja Quickpinnit
5. Tarkista alaputken suoruus ja kunto
6. Tarkista alavaijereiden ja -kiinnitysten kunto sekä ettei yksikään säie ole poikki aloittaen takaa vasemmalta, kiertäen myötäpäivään
7. Tarkista takaa köliputken suoruus ja kunto ja mikäli poikkiputkien kiinnitystalja on takana tarkista sekin.

Mikäli purje aukeaa avaa se

8. Tarkista poikkiputkien kiinnitys ja talja
9. Tarkista purje sisältä
10. Tarkista että latat ovat paikallaan

Sulje purje, käännä liidin tuulta vasten, ota kiinni etuvaijereista, nosta liidin vaakatasoon

11. Tarkista etuvaijereiden kiinnityspinni
12. Tarkista nokkalevy, köli- ja siipiputkien kiinnityspultit sekä reikien ympyrämäisyys
13. Tarkista edestä köliputken suoruus ja kunto
14. Tarkista ylä-etuvaijerin etukiinnitys
15. Tarkista siipiputkien kolhuttomuus ja kunto
16. Tarkista että ulompien siipiputkien kiinnityssokka on näkyvissä

Laita nokkalappu paikalleen

17. Tarkista nokkalapun oikea asennus

Apumies pitää kiinni etuvaijereista, kierrä liidintä myötäpäivään

18. Tunnustele purjeen läpi oikean siipiputken kolhuttomuus
19. Tarkista että latat ovat edestä paikallaan
20. Tarkista purje ja purjeen kiinnitys siipiputkeen
21. Tarkista siipiputki siiven kärjestä
22. Tarkista takaa lattojen kiinnitys
23. Tarkista syöksynoikaisijat
24. Tarkista ylävaijerit ja niiden kiinnitys sekä maston kunto ja suoruus
25. Toista vasemmalle siivelle kohdat 18-25

26. Tarkista purjeen alapinta

Käännä liidin perä tuuleen ja kiinnitä valjaat

27. Tarkista valjaat

28. Tarkista että ripustuskarabini on kiinni

Kiinnitä variometri, radio, kartta ja muut varusteet.

Tee aina ennen starttia ripustustesti roikkumalla valjaiden varassa ja tarkista vielä kerran katseella quickpinnit !

12.5 Liitimen kuljetus ja huolto

Liitimen kuljettamisessa ja huoltamisessa tulee noudattaa valmistajan antamia ohjeita.

12.5.1 Liitimen kuljetus

Kuljettaessasi liidintä paketissa auton katolla, asenna kattotelineet mahdollisimman kauas toisistaan, käytä kaapelihyllyä, tikkaita tai vastaavaa jäykistettä liitimen alla. Laita liidin apukuskin puolelle kaapelihyllyn päälle siten että paketin painopiste on telineiden keskellä ja kiinnitä liidin huolella liinoilla. Sido liidin vielä etu- ja takapuskureista kiinni siten ettei se pääse heilumaan. Heiluttele liidintä ja varmista että kiinnitys on kunnollinen. Perässä täytyy olla punainen lippu ja yöllä punainen valo.

Ajaessa autolla, muista että sinulla on lähes viidenkymmenen kilon paketti katolla, äkkijarrutuksissa ja jyrkissä mutkissa ovat kattotelineet kovilla. Varo kuoppia, turhauttavinta hommaa riippuliitoharrastuksessa on vaihtaa uusia siipiputkia kuoppaan ajon jälkeen.

12.5.2 Liitimen huolto

Jos huomaat purjeessa pienen repeämän tai kuluman paikkaa se heti erityisellä liidinpurjeteipillä. Mikäli reikä on suuri tai saattaa aiheuttaa repeämän se on paikattava ompelemalla. Teetä ompelutyöt purjeneulomossa. Takareunassa olevat repeämät ovat kriittisimpiä. Liitimellä jonka siiven takareunassa on repeämä ei saa lentää.

- Kuivata liidin, mikäli se kastuu.
- Tuuleta liidin, mikäli se on pitkiä aikoja käyttämättä.
- Jos liidin on likainen voit pestä sen vedellä ja laimealla saippualliuoksella. Älä käytä painepesuria.
- Taljan pylpyrät voi voidella silloin tällöin silikonilla.
- Samaten lattojen päät voi purjeen kulumisen vähentämiseksi voidella silikoonilla. Tarkista myös ettei lattojen päihin kulu teräviä reunoja. Jos tulee, hio päät pyöreiksi.
- Tarkkaile lattojen kuminaruja ja siivenkärkitoppien naruja, vaihda ennenkuin menevät poikki.

12.5.3 Eri aineiden vaikutus liitimeen

Seuraavassa lueteltu muutamia liidintä tuhoavia aineita ja asioita sekä suojautumiskeinoja

- Liitimen pahin vihollinen on auringon valo. UV-säteily haurastuttaa nopeasti purjeen. Pidä liidintä mahdollisimman vähän auringon valossa.
- Suolavesi aiheuttaa alumiinin, vaijereiden ja pulttien korroosion. Suojaa talvella kuljetuksissa liidin kunnolla. Lentäessäsi merenrannalla pese liidin usein makealla vedellä.
- Uudet purjekankaat eivät juuri enään homehdu, sen sijaan eräät vanhat purjeet voivat homehtua, pese liidin ja tuuleta useammin.
- Hapot vahingoittavat kaikkia materiaaleja. Purjeesta on leikattava vaurioitunut kohta ja ommeltava uusi tilalle.
- Öljyt ja rasvat ovat lievästi vahingollisia purjeelle. Poista ne purjetta syövyttämättömällä puhdistusaineella.
- Ruoste heikentää purjetta ja valjaita.
- Seuraavat aineet **eivät sanottavasti heikennä** liidintä: Alkoholi, kasvitahrat, saippuat, veri, kahvi

12.6 Valjaat ja hinauskytkimet

Valjaita on useita eri tyyppisiä. Aiemmin yleisessä käytössä olivat ns. kalavaljaat, joihin pujottaudutaan yläkautta ja jalat suljetaan vetoketjulla valjaisiin.

Nykyään pääsääntöisesti kaikki valjaat ovat ns. runkovaljaita, ne aukeavat vetoketjulla edestä ja niihin meneminen on helppoa. Ne on jäykistetty muotoonsa putkikehikolla tai jäykisteillä.

Hinauskytкимиä löytyy myös useita eri malleja. Suomalaiset laukaisulaitteet ovat käytössä eniten kokeiltuja ja parhaaksi todettuja. Myös useat saksalaiset laukaisulaitteet ovat toimivia.

Hinauskytkin kiinnitetään valjaisiin mahdollisimman alas, siten ettei se purista hinauksen aikana pilottia ja on ainakin kerran varmistettu. Paras tapa kiinnittää kytkin on laittaa kytkin ensin valjaissa oleviin tarkoitusta varten tehtyihin lenkkeihin ja pujottaa paksu purjeveneköysi kytkimen ja valjaiden läpi ripustuskarabiniin. Joissain integral- tai makuuvaljaissa ei hinauslaitteen kytkeminen suoraan ripustuslenkin karabiniin onnistu, tällöin täytyy muuten varmistaa kytkimen kiinnipysyminen.

Hinauskytkimen huono kiinnitys voi johtaa tilanteeseen, jossa hinauskytkin irtoaa kesken vedon ylä- ja alanarun ollessa kiinni, jolloin veto tulee suoraan alaputkeen nostaten kohtauskulman kohtuuttoman suureksi tai katkaisten alaputken.

12.7 Pelastusvarjo

Pelastusvarjo on riippuliitäjän henkivakuutus. Liitimen rikkoutuessa taivaalla tai sen joutuessa hallitsemattomaan lentotilaan pelastusvarjo pelastaa liitäjän hengen. Pelastusvarjo on kiinnitettynä pilotin valjaisiin ja pitkällä liinalla valjaisiin tai valjaiden ripustuskarabiniin. Hätätilanteen sattuessa irroitetaan pelastusvarjo repaisemällä tarrat auki, tarkastamalla heittosuunta ja heittämällä pussi vaijereiden välistä taaksepäin, jossa se heiton ja ilmapirran voimasta aukeaa tuoden pilotin ja liitimen maahan.

1. Katso kahvaa

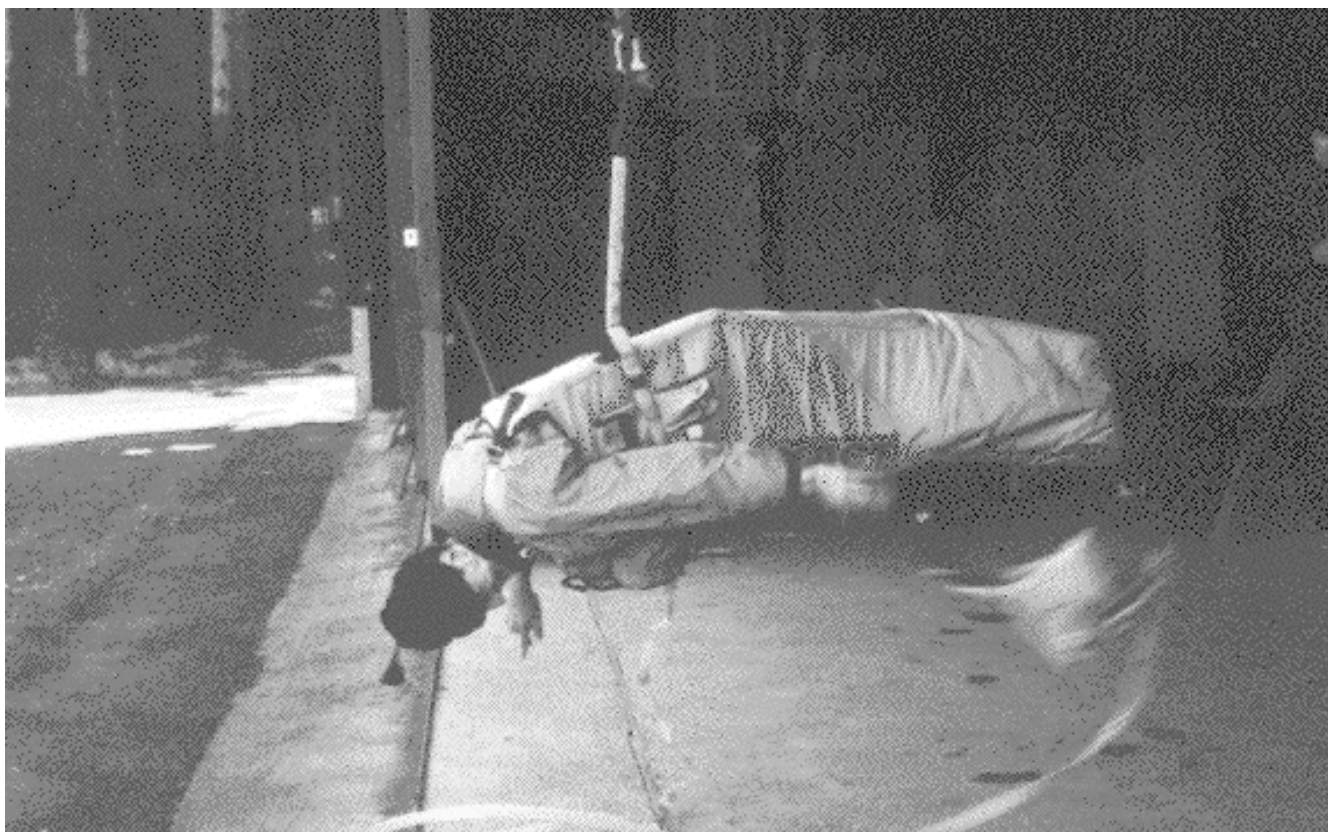
2. Tartu kahvaan

3. Vedä sisäpussi varjoineen esiin

4. Tarkista heittosuunta

5. Heitä

6. Mikäli varjo ei aukea vedä varjo takaisin ja toista kohdat 4-6 kunnes varjo aukeaa!



Kuva 12.7.1. Pelastusvarjon heittoharjoitus / Riikka Vilkuna

Pelastusvarjon auetessa taka-alavaijereiden välistä heitetty pelastusvarjo liidin pyrkii kääntymään nokka alaspäin. Perusohjeena on että lentäjän on yritettävä seistä trapetsin päällä, jolloin liidin maahan törmätessään ottaa osan törmäyksen vastaan. Usein pelastusvarjoa käytettäessä liidin on kuitenkin

rikkoutunut, jolloin pilotin täytyy vetää itsensä pystyasentoon kantoliinasta jotta maahan tullaan pystyasennossa ja törmäys voidaan ottaa vastaan jaloilla.

Vajoamisnopeus pelastusvarjoa käytettäessä on kuitenkin 5 m/s luokkaa, joten maahantullessa liidin varmasti hajoaa ja pilotiltakin saattaa mennä jalka poikki. Pelastusvarjo on oltava mukana yli 50 metriä korkeilla lennoilla.

**Pelastusvarjoa ei saa heittää muuten kuin hätätilanteessa,
se että pelottaa ei ole syy pelastusvarjon heittämiseen !**



Kuva 12.7.2. Pelastusvarjo tositoimissa / Tino Jokinen

Pelastusvarjon kuntoa tulee seurata tarkasti. Se pitää tuulettaa yön yli, tarkastaa ja pakata valmistajan antamien ohjeiden mukaan, tarpeen vaatiessa tai enintään puolen vuoden välein. Tarkemmat ohjeet löytyvät: SIL / LIT Ohje, Riippu- ja varjoliitimien pelastusvarjot. Pelastusvarjon tuuletuksen yhteydessä kannattaa aina harjoitella myös varjon heittämistä.

Pelastusvarjon pakkausohjeen saa maahantuojalta ja useimmille vanhemmille varjoille löytyy SIL:sta pakkausohje.

12.8 Variometri ja korkeusmittari

Variometri on riippuliittäjän tärkein mittari. Se mittaa ilmanpaineen muutoksia ja kertoo liittimen nousu- tai laskunopeuden. Yleensä variometreissa on piipittävä ääni, joka kertoo nousunopeuden modulaation

muutoksina, eli piipitys on taajempaa, mitä nopeammin noustaan. Alaspäin mentäessä kuuluu yleensä yhtäjaksoinen surina.

Korkeusmittari on yleensä yhdistettynä variometriin ja on sekin tärkeä apuväline termiikkilennossa. yli 300 metrin korkeuksissa on korkeuden arviointi todella vaikeaa ilman apuvälineitä. Ilmailumääräyksien mukaan korkeusmittaria täytyy käyttää yli 150 metriä korkeilla lennoilla, mikäli lento ei kuulu koulutukseen.

Usein paremmissa korkeusmittareissa on myös ilmanopeusmittari ja ne ovat yhdistettävissä GPS-laitteeseen.

12.9 Muut mittarit

GPS-paikannuslaite on matkalennoilla lähes välttämätön laite. Yhdistettynä korkeusmittariin, voi sillä laskea esimerkiksi tarvittavan korkeuden maaliin liukuun. GPS:ää voi käyttää myös lennontaltiointivälineenä.

12.10 Radio

Suomessa lentolaitteessa ei tarvita radiota ilmatilaluokassa G. Yleisinä riippuliitopaikkoina toimivat korpikentät, järvien jäät ja turvesuot kuuluvat yleensä ilmatilaluokkaan G, jossa radiota ei vaadita, myöskään lentoväylän alla lentokorkeudessa 4500 jalkaa - FL 65 (1300 - n.1950 m) ei jatkuvaa radioyhteyttä tarvita.

Radio on kuitenkin hyödyllinen lennettäessä matkalentoja ja lennettäessä väylän läpi tai ulos varatulta alueelta, jolloin täytyy ottaa yhteys alue- tai lähilennonjohtoon. Riippuliitäjille on käytössä kerhotaajuus 122,95 MHz, jolla voi pulista hieman epävirallisempia asioita, kuten hakujärjestelyjä ym. **Kenttien ja lennonjohdon taajuudella ei radioon ole syytä sanoa yhtään ylimääräistä sanaa**, joka voi estää taajuuden käytön tärkeisiin liikenneilmoituksiin.

Riippuliitotoiminnassa käytettävät radiot täytyy olla Posti- ja Telehallintokeskuksen hyväksymiä ja niitä käytävillä henkilöillä tulee olla radiopuhelimenhoitajankelpoisuus, jonka saa käymällä radiopuhelimenhoitajakurssin.

12.10.1 Hyödyllisiä VHF-Taajuuksia (Mhz)

Allamainitut taajuudet eivät ole ikuisia, ajan tasalla olevat tiedot löytyvät AIP/AIC:stä.

Kenttä johto	Lähilennon- johto	Aluelennon-	Kenttä palvelu	Lentotiedotus- johto	Aluelennon-
Halli	128,90	127,10	Enontekiö	122,45	
Helsinki	118,60	121,30	Kajaani	118,10	124,20
Malmi	118,90	121,30	Kauhajoki	118,45	
Ivalo	118,00	126,10	Kittilä	122,80	126,10
Joensuu	120,90	125,40	Kuusamo	120,40	124,20
Jyväskylä	118,00	127,10	Mikkeli	123,00	125,40
Kauhava	122,80	127,10	Savonlinna	118,80	125,40
Kemi - Tornio	119,40	124,20	Seinäjoki	123,60	124,20
Kruunupyy	120,10	127,10	Sodankylä	123,40	
Kuopio	120,15	125,40	Varkaus	120,40	125,40
Lappeenranta	120,20	125,40	Ylivieska	122,50	127,10
Maarianhamina	119,60	121,30			
Oulu	124,40	124,20			
Pori	120,40	121,30			
Rovaniemi	118,70	123,85			
Tampere-Pirkkala	118,70	127,10			
Turku	118,30	121,30			
Utti	122,80	125,40			
Vaasa	119,30	127,10			
Muuta					
Yleinen Hätätaajuus		121,50			
Kaikki lentoasemat		119,70			
Yleinen purjelentotaajuus		123,50			
Purjelennon kisa- ja matkantaajuus		122,65/122,75			
Riippuliito- ja laskuvarjotaajuus		122,95			
Malmin rullaustaajuus	121,60				
Vantaan rullaustaajuus		121,80			
Tampere FIS		126,35	(29.4-12.9 pe 14.30, la ja su 8.30-21.30)		

12.10.2 Ei-valvottujen lentopaikkojen lähiliikennetaajuudet (MHz)

Aavahelukka	123,50	Kiikala	123,60	Punkaharju	123,45
Ahmosuo	123,40	Kitee	123,45	Pyhäsalmi	121,60
Alavus	123,50	Kiuruvesi	123,50	Pyhäselkä	123,40
Eura	123,65	Kivijärvi	123,50	Raah-Pattijoki	123,50
Forssa	123,15	Kuhmo	123,50	Rantasalmi	123,20
Haapamäki	123,50	Kumlinge	123,40	Ranua	123,50
Haapavesi	123,55	Kymi	123,55	Rautavaara	123,50
Hailuoto	123,40	Kärsämäki	123,55	Räyskälä	123,45
Hanko	123,60	Lahti-Vesivehmaa	123,40	Selänpää	123,55
Hyvinkää	122,50	Martiniiskonpalo	123,50	Sulkaharju	123,50
Hämeenkyrö	123,65	Menkijärvi	123,50	Suomussalmi	123,50
Iisalmi	123,55	Mäntsälä	123,50	Teisko	123,65
Immola	123,60	Nummela	123,60	Vaala	123,50
Jäkäläpää	123,50	Oripää	123,20	Viitasaari	123,50
Jämijärvi	123,65	Pieksämäki	123,20	Vuotso	123,50
Kalajoki	123,40	Piikajärvi	123,65	Wredeby	123,55
Kemijärvi	123,50	Pudasjärvi	123,20		

Muilla ei-valvotuilla lentopaikoilla käytetään taajuutta 123,50 MHz.

12.11 Muut varusteet

Pyörät ovat pakolliset oppilastasolla, mutta osoittaa suurta tyhmyyttä olla käyttämättä pyöriä sen jälkeen, koska kolmioputkien vääntymiset vähenevät ainakin puolella pyöriä käytettäessä. Talvella voi pyörien sijaan käyttää **suksia**.

Kypärä on pakollinen kaikilla lennoilla. Parhaiten riippuliittoon sopii integral-tyyppinen kypärä, jossa on leukasuojus. Uusissa integral-kypärissä ei leukasuojus haittaa näkyvyyttä hinauskyttimeen. Integralkypärä vähentää leukavammoja huomattavasti.

Hanskat ovat tärkeitä talvella ja kesällä lennettäessä termiikkilentoa. Hiihtohanskat, joissa on kitkapinta ovat hyvät, mutta myös riippuliitokäyttöön tarkoitettuja hanskoja on olemassa. Joihinkin hanskoihin on mahdollista asentaa lämmityspatruuna.

Vaatetukseen tulee myös kiinnittää tarkasti huomiota. Kesällä shortseissa ja T-paidassa kentällä tarkenee hyvin, mutta pilvenpohjissa saattaa olla 20 astetta kylmempää ja mikään ei kiukuta niin paljoa kuin noston jättäminen kylmyyden takia. Laskettelu- tai pilkkihaalarit ovat hyviä talvella, ja kesällä kannattaa pitää pitkiä housuja ja tuulta läpäisemätöntä takkia tai toppatakia.

Jalkineiden on hyvä olla tukevat, kesällä vaelluskengät ja talvella kumi- tai vettäpitävät nahkasaappaat suojaavat parhaiten kylmää ja kosteutta vastaan.

Matkalennoilla on syytä pitää mukana **karttaa** ala- tai sivuputken ympärillä olevassa karttatelineessä. Lentämiseen soveltuu parhaiten **GT-kartat** ja **Suomen tiekartat**, joihin on piirretty lentoväylät, kielto- ja rajoitusalueet sekä muut ilmailukartan merkinnät.

13. Matkalento

Parhaat elämykset riippuliidossa tulevat usein matkalennoilla, lentäessä useiden satojen ehkä tuhansien metrien korkeudessa pelkällä aurinkoenergialla maaston vaihtuessa alapuolella. Riippuliito on riippuliittoa vasta siinä vaiheessa kun päästään matkalennoille.

Kun laskut alkavat olla tarkkoja ja kokemusta nostoissa lentämisestä on riittävästi, vähintään SP 4-kelpoisuustodistus, kannattaa aktiivisesti alkaa yrittämään matkalentoja.

Ennen jokaista lennettävältä vaikuttavaa päivää kannattaa suunnitella tehtävä, tuulen suunta, keli ja omat taidot huomioon ottaen. Myös hakujärjestelyistä kannattaa sopia ennen lennolle lähtemistä. Puhelinmuistio kannattaa pitää lennoilla mukana, mikäli lennolle sattuu tulemaan matkaa niin paljon että on järkevämpi turvautua toisen lentopaikan riippuliittäjien hakupalveluun. Varmista kuitenkin aina että starttipaikkasi saa tiedon uusista hakujärjestelyistä.

Jokainen matkalento tuo aina tullessaan uusia kokemuksia, jopa laskeutuminen lähipellolle on hyödyllinen kokemus ja kasvattaa itsevarmuutta uusiin paikkoihin laskeutumisessa.

Matkalennot ovat oiva tapa “matkailla” Suomessa, lentopaikan lähialueet tulevat tutuiksi, ja taitojen kasvaessa pystytään lentämään useiden kymmenien, jopa satojen kilometrien lentoja.

13.1 Lentäminen pois varatulta alueelta

Matkalennoilla ei varattu purjelentoalue (katso luku *Ilmatilan varaaminen*) yleensä riitä. Joudutaan lentämään alueelta ulos. Jos alue jonne lennetään kuuluu valvottuun ilmatilaan (D, C, G+), täytyy ottaa radiolla yhteys alue- tai lähilennonjohtoon ja kysyä lupa alueelle lentämiseen. Jos yhteys katkeaa kesken lennon, täytyy heti laskun jälkeen soittaa lennonjohtoon, jottei lennonjohto käynnistä pelastustoimia.

13.2 Maastolaskut

Usein on laskun joutuu tekemään vaikeaan paikkaan. Ennen haaveita matkalennolle lähtemisestä täytyy laskujen kentälle onnistua joka kerta. Harjoittele jokaisella laskulla maaliinlaskua, harjoittele laskuja reunaesteen takaa ja sivutuuleen.

Hakujärjestelyitä ei kannata yrittää hoitaa ilmailuradiolla, koska on aina epävarmaa saako hakuporukka viestiä, ja onko paikka oikea. Heti laskun jälkeen on ilmailuradio laitettava riippuliitotaksolle (122,95 MHz), toki ilmailuradiosta on apua kun hakuauto pääsee kuuluvuusalueelle, voidaan se ohjata tarkemmin laskupaikalle.

Alkuasukasväestö on yleensä suopeaa riippuliitotoimintaa kohtaa ja jos laskussa ei tapa montaa lehmää eikä tuhoa viljaa yli hehtaarin alueelta. Joskus saattaa jopa koko kylän väki keräytyä kyselemään ja valokuvaamaan hurjaa lintumiestä. Kysymykset ovat yleensä tasoa: “Loppuiko tuuli?”, “Sammuiko moottori?”, “Voiko tota ohjata?”, “Mites meinaat lähtee lentoon tästä?” ja “Onks sielä kylmä?”. Alkuasukasväestön tietämättömyydelle ei sovi naureskella ja vaikka räpsähtäminen kuinka kiukuttaisi kannattaa kärsivällisesti vastaila. Seuraava riippuliittäjä saa tällöin ainakin yhtä hyvän kohtelun laskeutuessaan samalle pellolle. Myös maanomistajalle kannattaa kertoa laskeutumisesta ja pyytää anteeksi aiheuttamia tuhoja.

Matkalennoilla huolimattomalle pilotille voi tulla tilanteita, joissa lähellä ei ole peltoja tai muita sopivia laskupaikkoja.

1. Älä koskaan laskeudu metsään !

Väärän tuulen ja korkeuden arvioinnin takia voi lasku jäädä vajaaksi ja törmätään puihin. Tällöin tehdään lopputyöntö puiden latvoihin ja jos mahdollista otetaan kiinni puusta. Liidin yleensä jää roikkumaan oksiin. Voit käyttää pelastusvarjoa itsesi puuhun kiinni sitomiseen. Odota apua, äläkä yritä irrottautua itse. Ainoastaan jos apua ei ole saatavilla voit yrittää itse kiivetä alas. Vaarallisin tilanne puuhun törmätessä tulee irroittautumisvaiheessa, jolloin pilotti putoaa 10 metriä korkean männyn latvasta.

2. Älä koskaan laskeudu veteen !

Veteen laskeutuminen yleensä onnistuu hyvin, mutta sen jälkeen pilotti jää siiven alle eikä pääse irroittautumaan valjaista ja **hukkuu**. Jos kuitenkin jostain syystä veteen täytyy laskea, tee lopputyöntö kuten maahan, vedä keuhkot täyteen ilmaa ja irroita karabini ripustuslenkistä tai irrottaudu valjaista, mieti etukäteen kumpi on omilla varusteillasi helpompi vaihtoehto. Purjeen takareunan takaa saattaa saada happea. Älä joudu paniikkiin. Valjaat ovat alkuun kuten pelastusliivit, joten kellut kuin korkki. Kuitenkin mikäli veteen laskeutumista ei ole harjoiteltu, esimerkiksi uimahallissa sukeltajien kanssa, päätyvät veteen laskeutumiset usein hukkumiseen.

Jos joutuu valitsemaan metsän tai järven väliltä kannattaa valita rantapajukko.

3. Tarkasta ettei laskupaikalla ole voimalinjaa !

Laskeutuessasi tuntemattomalle pellolle, on aina tarkastettava ettei pellolla ole sähkölinjoja, piikkilankoja tai sähköpaimenia. Sähkö- ja puhelinlinjat ovat joskus todella vaikeita huomata ilmasta, joten niiden kanssa tulee olla hyvin tarkkana. Lehmät laitumella kertovat yleensä sähköpaimenen olemassa olosta. Myös sellaisella laitumella missä ei ole lehmiä voi sähköpaimen olla päällä.

4. Varo korkeata viljaa !

Korkea vilja, heinikko, taimikko ja vastaavat maanpinnasta eroavat kohteet ovat hyvin vaikeita huomata. Ja siinä vaiheessa kun huomaat voit olla nokillasi niskat kipeänä ja köliputki vääränä. Peltoon täytyy laskeutua siten että loppuliuku ja työntö tehdään viljan latvoihin. Jos loppuliuku'ussa lentää liian lähellä viljaa, takertuvat korret kiinni kolmion alaputkeen ja painavat viljan sisään ja maahan.

14. Kilpailut

Suomessa järjestetään vuosittain SM-kilpailut ja muutamia ranking-kilpailuja.

Suomessa on erityisen hyvät olosuhteet matka- ja kilpalentämiseen hyvän maaston, ilmaston (silloin kun ei sada rakeita, vettä ja lunta) ja hyvien maastolaskupaikkojen takia. Vuoristojen puute ei suinkaan heikennä matkalento- ja kilpailumahdollisuuksia Suomessa, päinvastoin matkalentojen hakumatkat lyhenevät ja päivässä voi tehdä useita startteja hinaamalla. Motivoitakseen lentäjiä käymään kilpailuissa kannattaa kerhojen järjestää omia leikkimielisiä harjoituskilpailuja, joiden jälkeen lähtökynnys "oikeisiin" kilpailuihin madaltuu.

Kilpailuissa annetaan aamulla briefingissä tehtävä, sovitaan startin aukeaminen ja kiinnimeno ja mikäli kilpailussa käytetään hinausstarttia, arvotaan starttijärjestys.

Tehtävät ovat kelistä riippuen 30-120 km pitkiä, kuitenkin siten että tehtävä on mahdollista lentää läpi kolmen tunnin aikana. Tehtävänanto on kilpailun johtajan vastuulla ellei asioista ole muuta sovittu.

Lennoista saa pisteitä erityisen kaavan mukaan, jossa tehtävän nopeiten tai pisimmälle lentänyt saa eniten pisteitä. Pisteistä kerätään ranking-tilastoa, johon otetaan viimeisten vuosien kilpailut sekä matkalentoliigan pisteet.

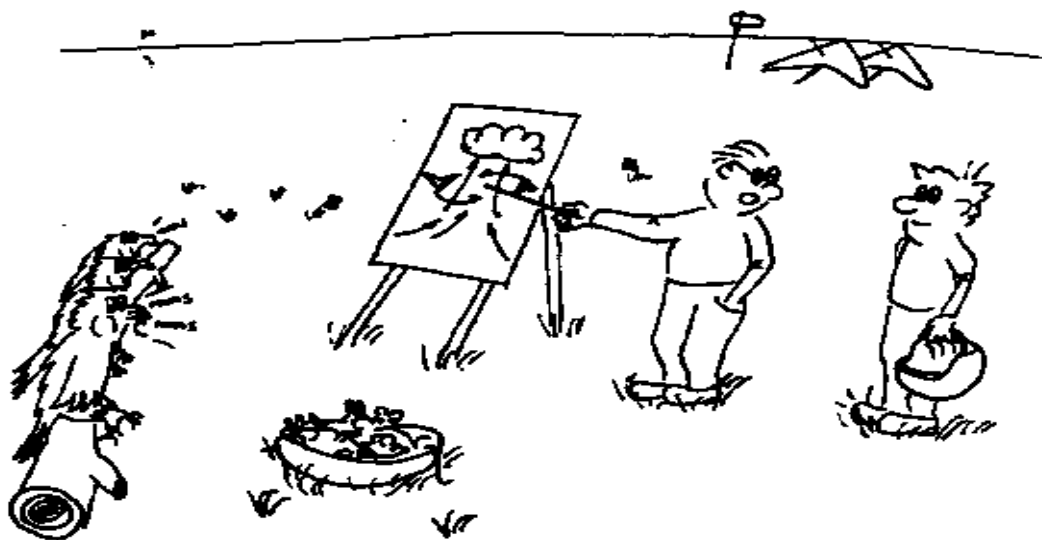
Nykyään kilpailulennot taltioidaan GPS-laitteilla. Lokissa on oltava piste käännepisteen ympärillä olevan 400 m halkaisijaltaan olevan sylinterin sisällä.

SM-kisoihin osallistuvilla kilpailijoilla tulee olla SP 5-kelpoisuustodistus. Ranking-kisoihin osallistuvilta vaaditaan SP 4-kelpoisuustodistus. Kaikkilta kilpailijoilta vaaditaan voimassaoleva kilpailulisenssi, jonka saa tilaamalla SIL:stä.

Lisätietoja kilpailuista saa kunkin vuoden hyväksytyistä kilpailusäännöistä, jotka saa SIL:sta.

14.1.1 Matkaliiga

Matkaliigaan voivat osallistua kaikki SP 3-kelpoisuustodistuksen haltijat. Matkalento-openiin voi osallistua vain Suomessa kilpailujen ulkopuolella lennetyillä yli 15 km:n lennoilla. Ajantasaiset säännöt ja lähes reaaliaikaiset tulokset löytyvät Vesa Lappalaisen ylläpitämiltä sivuilta: <http://users.jyu.fi/~vesal/riippu>



TERVE! KOULUTAN TÄSSÄ TUKIJOUKKOJA
ENSII KISOIHIN

kuhe-94

15. Lentotoiminta ja määräykset

15.1 Suomen Ilmailuliitto ry (SIL)

Suomen Ilmailuliitto ry on urheilu- ja harrasteilmailun valtakunnallinen keskusjärjestö Suomessa. SIL kouluttaa eri ilmailulajien opettajia, julkaisee ILMAILU-lehteä, myy ilmailutuotteita SIL-shopissa ja avustaa viranomaista eri viranomaistehtävissä kuten ilmailumääräysten laatimisessa. Lisäksi SIL on kansainvälisen ilmailuliiton FAI:n jäsenjärjestö Suomessa, se myöntää kansainväliset kilpailulisenssit, rekisteröi ennätyksiä ja lähettää joukkueita kansainvälisiin kilpailuihin. SIL:llä on myös riippu- ja varjoliitokoulutuslupa johon muut kerhot voivat liittyä. SIL myöntää kelpoisuustodistukset riippu- ja varjoliittoon ja pitää yllä liidinrekisteriä. SIL:n organisaatioon kuuluu liittokokouksen valitsema hallitus ja sen asiantuntija-apuna toimivat eri alojen keskustoimikunnat.

Suomen Ilmailuliitto ry
Malmin lentoasema
00700 HELSINKI
<http://www.ilmailuliitto.fi/>

15.1.1 Liidintoimikunta (LIT)

Liidintoimikunta on osa Suomen Ilmailuliittoa. LIT:n tehtäviin kuuluvat kaikenlaiset asiantuntijatehtävät, säännösten päivittäminen, Suomen ennätysten myöntäminen, ansioituneiden liittäjien palkitseminen, sekä kisojen, syystapaamisten ym. tapahtumien koordinoimisen kerhojen järjestettäväksi. LIT:n puheenjohtaja ja varapuheenjohtaja valitaan riippuliittäjien syystapaamisessa.

15.2 Ilmailuhallinto (IH)

Ilmailuhallinto on korkein viranomainen ilmailutoiminnassa Suomessa. Se tekee ilmailumääräykset, valvoo liikennelentämistä, kouluttaa lennonjohtajat, tekee yhteistyötä eri maiden ilmailuviranomaisten kanssa ja myöntää esimerkiksi moottorilentolupakirjat ja koulutus- ym. luvat ja pitää yllä konerekisteriä.

<http://www.ilmailuhallinto.fi>

15.3 Ilmailulainsäädäntö

Ilmailulainsäädännön hierarkiassa ylimpänä on Suomen perustuslaki, sitten ilmailulaki, -asetus, -määräykset, -ilmailutiedotukset ja alimpana yleinen käytäntö. Siis: kaiken ilmailun tulee noudattaa Suomen perustuslakia sekä sitä alempia tasoja, joissa on tarkemmin määritelty ja eritelty ilmailuun liittyvät asiat kuitenkin siten että alemman tasot ovat määrääviä ainoastaan, mikäli ylemmällä tasolla ei ole mainintaa ko. asiasta.

15.3.1 Ilmailulaki

Pääosa ilmailua koskevista säännöksistä sisältyy ilmailulakiin. Siinä on säännökset ilma-aluksista, miehistöstä, lentopaikoista, ansiotarkoituksessa tapahtuvasta ilmailusta ja ilma-aluksen käytöstä aiheutuvasta vahingosta.

15.3.2 Ilmailuasetus

Ilmailuasetus on annettu ilmailulain nojalla. Siinä säännellään tarkemmin ilmailulaissa mainituista seikoista.

15.3.3 Ilmailumääräykset ja -tiedotukset

Ilmailumääräykset ja -tiedotukset ovat Ilmailulaitoksen ylläpitämiä. Ilmailumääräykset painetaan punaiselle ilmailumääräyslomakkeelle ja -tiedotukset keltaiselle ilmailutiedotus-lomakkeelle. Ilmailumääräykset ja -tiedotukset löytyvät ilmailumääräyskokoelmasta. Siitä selviävät kaikki lentämiseen, lentopaikkoihin, lupakirja-asioihin, koulutukseen ja muut lentämiseen liittyvät asiat. Ilmailumääräyskokoelma on tietopaketti, jota jokaisen riippuliitäjän tulee osata käyttää. Lentosääntötentissä, jossa jokaisen riippuliitäjän on kelpoisuustodistuksen uusimiseksi käytävä kahden vuoden välein testataan juuri Ilmailumääräyskokoelman käyttötaitoa.

Jokaisella kerholla täytyy olla Ilmailumääräyskokoelma ja lisäksi ne löytyvät jokaiselta lentokentältä. Ilmailumääräyskokoelmaan kuuluvat seuraavat kansiot:

- AIP Ilmailukäsikirja** sisältää pysyväisluonteisia perustietoja
- GEN Yleistä**, määräys- ja tiedotusjärjestelmän esittely, luettelo voimassaolevista määräyksistä.
- AIR Ilmaliikenne** käsittelee ilma-aluksia ja ilmailuvälineitä, ennen kaikkea lentokelpoisuuden ja huoltotoiminnan kannalta.
- AGA Lentopaikat ja maalaitteet** sisältää lentopaikkoja koskevia määräyksiä ja tiedotuksia.
- OPS Lentotoiminta** sisältää lentotoimintaa koskevia määräyksiä ja tiedotuksia.
- PEL Lupakirjat** Sisältää ilmailulupakirjoja ja kelpuutuksia koskevat määräykset
- TRG Koulutus** sisältää koulutusta koskevat määräykset jotka ovat koulutuslupien ja koulutusohjelmien hyväksymisen vaatimuksia.

15.3.3.1 NOTAM

NOTAM (Notice To AirMen) on tiedotus joka sisältää ilmailuun liittyvien laitteiden perustamista, kuntoa ja muutoksia koskevia tietoja, ilmaliikennepalvelua ja menetelmiä koskevia tietoja tai tietoja

ilmaliikenteelle vaarallisista seikoista, joiden tietäminen ajoissa on tärkeää lentotoiminnan kanssa tekemisissä oleville henkilöille.

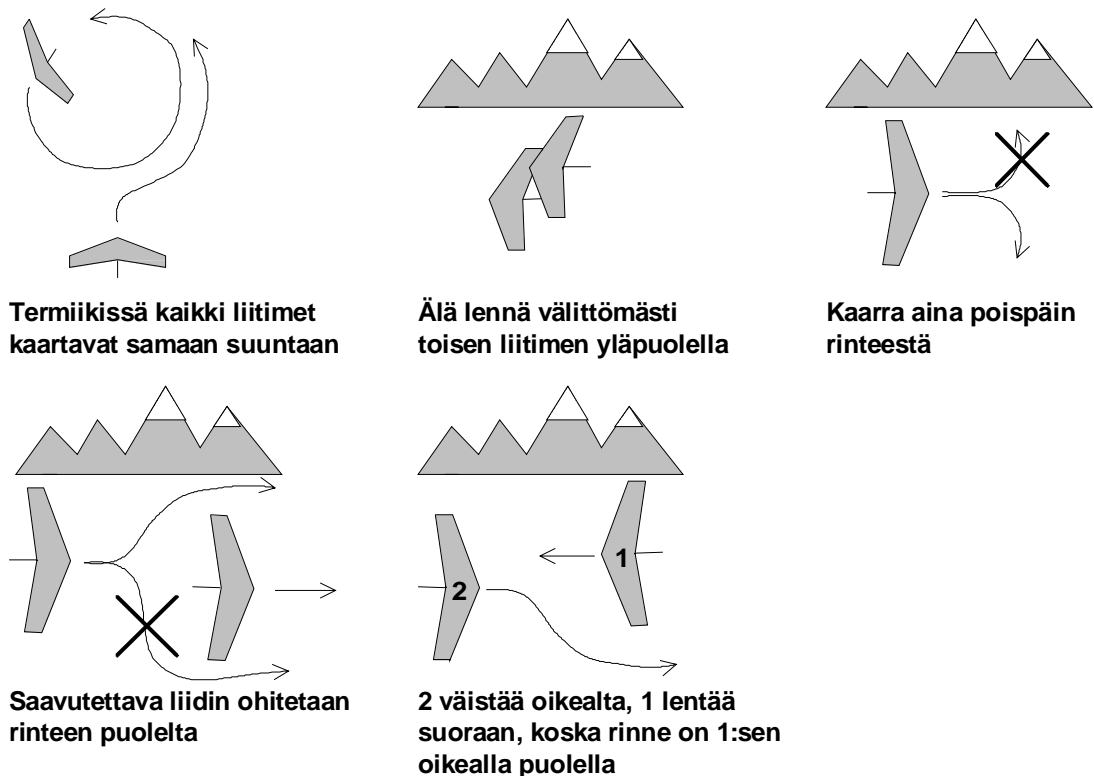
15.4 Väistämissäännöt



Moottoroidut väistävät moottoritoimattomia, nopeammin lentävät hitaammin lentäviä. Laskuun tulevalla on etuoikeus. Hinauksessa olevaa väistetään.

15.4.1 Rinnelentosäännöt

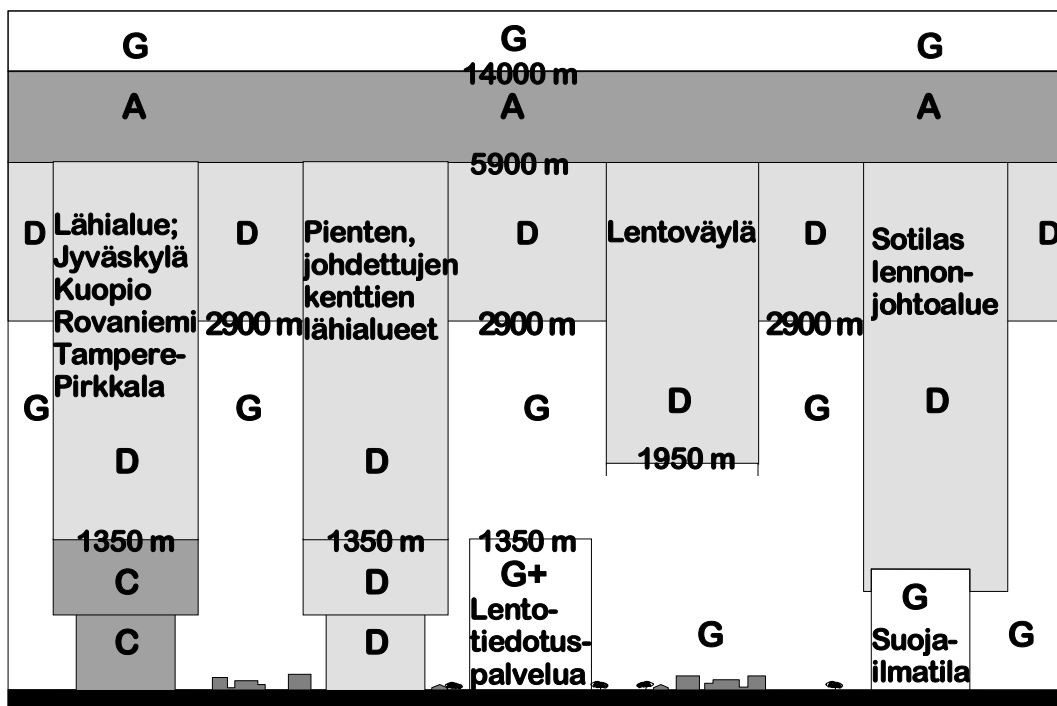
Rinnelennossa on turvallisuussyistä noudatettava seuraavia kansainvälisen käytännön mukaisia väistämissääntöjä, jotka hieman poikkeavat lentosääntöjen määrittelemistä. Rinnelennossa on etuoikeus sillä, jolla on rinne oikealla puolella, eli se jonka vasemmalla puolella on rinne väistää oikealle.



15.5 Ilmatilaluokat

Tässä monisteessa on käsitellään ainoastaan riippuliitäjän kannalta tärkeitä VFR(näkölentosäännöt) -lentämistä. Riippuliitimellä ei saa lentää IFR(mittari)-lentoja. Lisätietoja löytyy ilmailukartoista sekä lentoasemilla AIP-kansioista.

- Suomessa on valvottua ilmatilaa C ja D valvomattomia G+ ja G. Tosin
- Lentosuunnitelma/-selvitys vaaditaan C- ja D-ilmatilaluokissa.
- Radioyhteys **vaaditaan** C-, D- ja G+-ilmatilaluokissa.
- Radioyhteyttä ei **vaadita** G ilmatilaluokassa.
- A-ilmatilaluokkaan ei riippuliitimellä ole asiaa.



Kuva 15.4.1 Suomen ilmatilarakenne ja -luokat

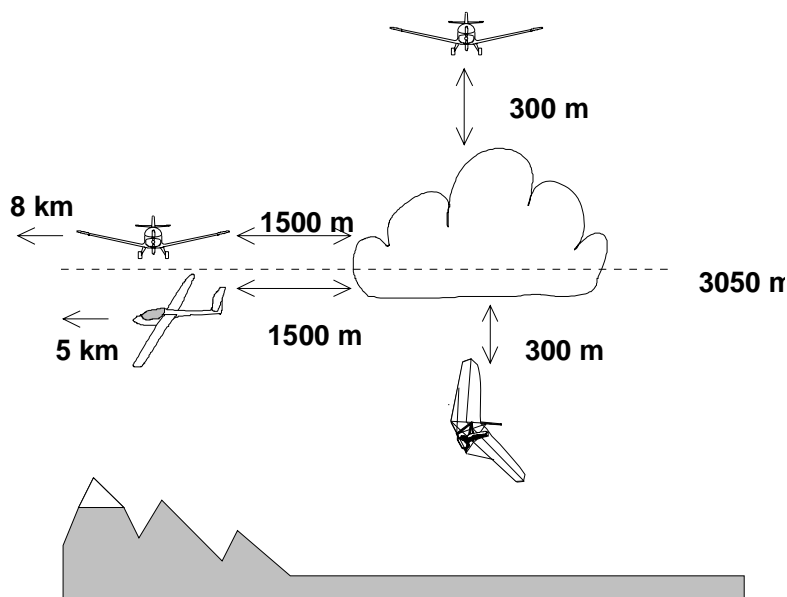
Kuvassa 15.4.1. on korkeudet jalkoina ja lentopinnat muutettu karkeasti metreiksi, koska riippuliitäjän korkeusmittari näyttää korkeuden yleensä metreinä. Kuvasta puuttuu selvyyden vuoksi Helsingin lennonjohtoalueen ilmatilajärjestelyt.

15.5.1 VFR-lennot, luokka C

- Lennonjohtopalvelun alaisia
- Lennonjohtoselvitys vaaditaan
- Porrastus IFR-lentoihin
- Liikenneilmoitukset VFR-lennoista
- Jatkuva 2-puoleinen radioyhteys ATS-elimeen

15.5.2 VFR-lennot, luokka D

- Lennonjohtopalvelun alaisia
- Lennonjohtoselvitys vaaditaan
- Liikenneilmoitukset IFR- ja VFR-lennoista
- Jatkuva 2-puoleinen radioyhteys ATS-elimeen



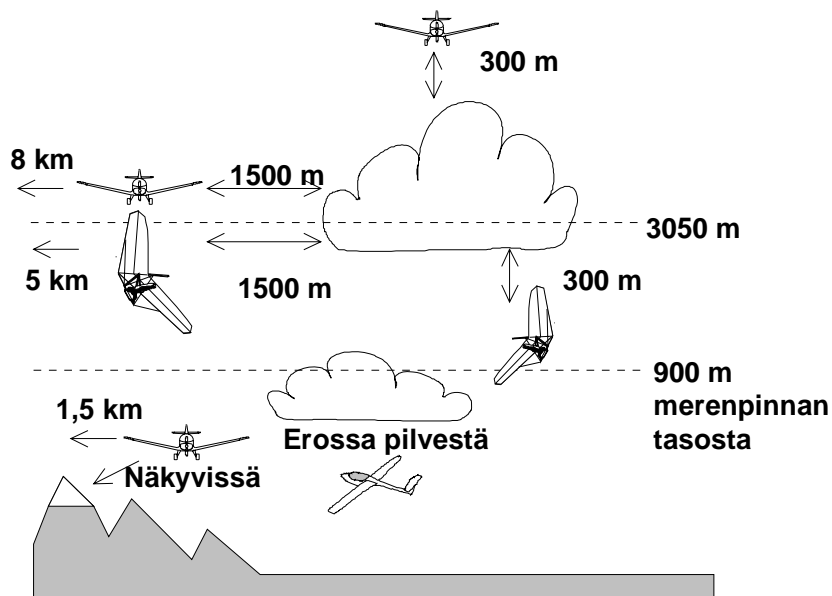
VMC minimi ilmatilaluokissa C, D ja E

15.5.3 VFR-lennot, luokka G+

- **Eivät** ole lennonjohtopalvelun alaisia
- Lennonjohtoselvitystä **Ei** vaadita
- Liikenneilmoitukset IFR- ja VFR-lennoista
- Jatkuva 2-puoleinen radioyhteys ATS-elimeen

15.5.4 VFR-lennot, luokka G

- Eivät ole lennonjohtopalvelun alaisia
- Lennonjohtoselvitystä **EI** vaadita
- Lentotiedotuspalvelua annetaan pyynnöstä
- **EI** radioyhteysvaatimusta



VMC minimit ilmatilaluokissa G+ ja G

15.6 Ilmatilan varaaminen riippuliito-toimintaan

Varattu riippuliitoalue ei estä muuta lentoliikennettä käyttämästä aluetta!

Riippuliitoalue täytyy varata aina, lennetään sitten missä tahansa. Alueen varaamisesta on hyötyä sekä riippuliitäjille että lennonjohdolle, lennonjohdosta saa tiedon esimerkiksi armeijan harjoituksista ja muusta erikoisesta lentotoiminnasta ja lennonjohto kertoo muulle liikenteelle riippuliitotoiminnasta. Alueen voi varata lähilennonjohdosta tai aluelennonjohdosta. Aluetta varattaessa täytyy kertoa seuraavat asiat:

- Varaajan nimi
- Puhelinnumero lentopaikalle
- Toiminta-aika (mikäli lopetetaan ennen sovittua aikaa, ilmoita lennonjohdolle)
- Toimintapaikka (keskipiste ja säde) ja lakikorkeus
- Liitimien lukumäärä

15.7 Lentotoiminta riippuliitimellä

Viranomaisen on antanut lentotoiminnasta liitimellä ilmailumääräyksen OPS M2-9 14.7.-94, joka on referoitu tässä luvussa.

15.7.1 Yleistä

- Liidin on enintään kaksipaikkainen moottoroitu tai moottoroimaton lentolaite
- Liidin painaa korkeintaan 70 kg ja starttien ja laskujen on voitava tapahtua jaloin
- Liitimellä lennettäessä on noudatettava lentosääntöjä ja muita lentotoimintaa koskevia sääntöjä
- Riippuliidin rinnastetaan purjekoneisiin
- Uusilla lentopaikoilla täytyy sopia kentän päällikön tai maanomistajan kanssa lentotoiminnasta

15.7.2 Asiakirjat

- Lentopaikalla täytyy olla liitimen mukana liidinkirja ja vastuuvakuutustodistus

15.7.3 Lentokelpoisuus

- Ennen Ilmailulaitoksen hyväksyntää liidintyyppi täytyy tarkastaa jossain seuraavista testausorganisaatioista; DHV (Saksa), SHV (Sveitsi), BHGA (Englanti), HGMA (USA) tai ACPUL/AFNOR (Ranska)
- Mikäli edellä mainittua tarkastusta ei ole suoritettu, täytyy liidin tarkastuttaa Suomessa ja sille voidaan saada koelentolupa
- Suomen Ilmailuliitto pitää luetteloa Suomessa hyväksytyistä liidintyypeistä
- Yli 150 metriä korkeilla lennoilla täytyy mukana olla korkeusmittari, poislukien koulutuslennot
- Yli 50 metriä korkeilla lennoilla täytyy mukana olla pelastusvarjo
- Kerhon kalustopäällikön tulee tarkastaa koulutusikätyössä oleva liidin enintään 12 kuukauden välein ja merkitä tarkastus liidinkirjaan
- Lyhytaikaisessa kilpailu-, esittely-, tai muussa vastaavassa lentotoiminnassa voi käyttää Suomessa hyväksymätöntä liidintä, mikäli liidin täyttää ne vaatimukset, jotka sille on asianomaisessa vieraassa valtiossa asetettu
- Liitimen omistajan/käyttäjän täytyy huoltaa ja korjata liitimensä valmistajan tai Ilmailulaitoksen antamien ohjeiden mukaan
- Jos liitimen rakennetta muutetaan täytyy sille hakea lupa Ilmailulaitokselta
- Mikäli liitimessä huomataan rakenteellinen tai tyyppivika joka voi aiheuttaa vaaratilanteen on siitä ilmoitettava Ilmailulaitokselle
- Kaikki muutos- ja huoltotyöt sekä vikahavainnot täytyy kirjata liidinkirjaan
- Liitimiä tai niiden osia tai varusteita saa Suomessa valmistaa kaupallisesti ainoastaan Ilmailulaitoksen luvalla

15.7.4 Varusteet

- Liitimellä lennettäessä on käytettävä kypärää ja vesialueiden päällä on käytettävä pelastusliivejä, mikäli maata tai jäätä ei voi saavuttaa liukulennossa

15.7.5 Koulutus

- Lentokoulutus ja koulutusorganisaatio on oltava Ilmailulaitoksen hyväksymä
- Kouluttajan on annettava ohjaajalle hyväksytyyn koulutuksen jälkeen kelpoisuustodistus

15.7.6 Ohjaaja ja lennonopettaja

- Ohjaajan täytyy olla vähintään 15-vuotias ja hänellä on oltava koulutusorganisaation antama koulustodistus
- Lennonopettajan täytyy olla vähintään 18-vuotias ja hänellä on oltava koulustodistus, joka osoittaa että hän täyttää Ilmailulaitoksen hyväksymät teoreettiset ja käytännön vaatimukset
- Ohjaajalla täytyy olla SP 5, vähintään 40 lentotuntia ja hänellä on viimeisen 90 päivän aikana vähintään 10 lentoa, jotta hän voi kuljettaa matkustajaa riippuliitimellä. Lisäksi ohjaajalla on oltava voimassaoleva lääkärintodistus ja hänen on lennettävä tandemliitimellä vähintään viisi lentoa pätevän ohjaajan toimiessa ohjaajana ennen matkustajan kuljettamista.
- Ohjaajan on pidettävä lentopäiväkirjaa

15.7.7 Lennon valmistelu ja suoritus

- Liitimen päällikko on vastuussa liitimen kokoamisesta ja lennon aikana liitimen käsittelystä ja matkustajan turvallisuudesta
- Liitimellä lennettäessä täytyy noudattaa valmistajan antamia ohjeita ja rajoituksia
- Ohjaaja täytyy varmistaa että liidin on oikein koottu ja huollettu ja lento voidaan suorittaa turvallisesti sekä että liitimessä ja ohjaajalla on vaadittava ja tarpeellinen varustus
- Radiopuhelimen käyttöön täytyy olla radiolupa, radion on oltava ilmailukäyttöön hyväksytty ja ohjaajalla on oltava rajoitettu radiopuhelimenhoitajan kelpuus.
- Lentopaikkana voidaan lentokenttien lisäksi käyttää omistajan tai haltijan suostumuksella myös muita maa ja vesialueita
- Lentäjän tai matkustajan veren alkoholipitoisuus täytyy olla nolla ja myöskään huumaavia aineita ei saa olla veressä havaittavaa määrää. Väsyneenä tai sairaana ei saa myöskään lentää.
- Vain näkölentosääntöjen (VFR) mukaiset lennot päivällä ovat sallittuja
- Ansientotoiminta liitimellä ei ole sallittua

15.7.8 Vaaratilanteet ja toiminta onnettomuudessa

- Jos lentotoiminnassa sattuu vakava onnettomuus, jossa joku kuolee tai loukkaantuu vakavasti tai ulkopuoliselle omaisuudelle sattuu huomattavaa vahinkoa on toimittava ilmailumääräyksen OPS M1-4 mukaisesti
- Ilmailulaitokselle on tehtävä viipymättä ilmoitus vaaratilanteesta, jos lennolla on jouduttu käyttämään pelastusvarjoa, on tarvittu lääkärin- tai sairaalahoitoa, liitimen tai hinauskaluston toiminta on vaarantanut turvallisuutta ja tapauksista jotka muuten ovat vaarantaneet turvallisuutta tai olisivat voineet kehittyä vaaratilanteiksi

- Ilmoitus tehdään liidintoimintaa varten laaditulla ilmailulaitoksen lomakkeella 24 tunnin kuluessa tapauksesta
- Ilmoituksen tekee lentäjä itse tai koulutuksessa lennonopettaja tai koulutuspäällikkö

15.7.9 Vastuu vahingoista

- Liitimellä on oltava vastuuvakuutus, jonka vähimmäismäärä on ilmoitettu ilmailutiedotuksessa OPS T1-12
- Liitimen käyttämisestä aiheutuneen vahingon vastuuseen sovelletaan vahingonkorvauslakia



Kuva 15.6.1. Hinaukseen valmistautumassa / Tuukka Uusheimo

16. Ilmailufysiologia

Riippuliitässä on suorituksen onnistuminen ja turvallisuus kiinni pilotin fyysisestä ja henkisestä kunnosta. Pitkien ja raskaiden lentojen jälkeen on pilotti hyvin väsynyt sekä henkisesti että fyysisesti. Jos pilotti ei enää jaksa keskittyä erityisesti laskut ovat vaarallisia. Tämän takia esimerkiksi talvella kannattaa rinnetuulussa lennettäessä ensimmäisen puolen tunnin jälkeen laskeutua, ihan vaan kokeeksi ja tämän jälkeen vasta lentää pitempi aika.

Riippuliito ei vaadi erityisen hyvää kuntoa tai voimaa, vaan se on lähinnä tekniikkalaji. Kuitenkin fyysistä kuntoa kannattaa pitää yllä, huonokuntoiselle ulkona oleminen ja liikkuminen on rasittavaa. Samaten lentäessä fyysisen kunnan loppuessa väsähtää ihminen henkisestikin.

Nestevajaus alkaa vaikuttaa ensimmäisenä fyysiseen suorituskykyyn, ja tarvittavan nesteen merkitys kasvaa mitä lämpimämmässä olosuhteissa toimitaan.

Väsymistä vähentää kunnan ruokailu aamulla, ja vaikkapa välipalat kentällä ja lennon aikana, kolmioputkeen voi teipata banaanin omenan tai suklaapatukan. Aamupala on päivän tärkein ateria, ja jos se jää kahvikuppiin ja munkkiin, niin päivää kentällä sillä ei pärjää.

Alkoholin ja huumeiden vaikutuksen alaisena ei liitimellä saa lentää. Alkoholin nauttiminen saattaa vaikuttaa vielä parin päivän päästä pilotin vireyteen.

Eräät lääkkeet vaikuttavat elimistöön väsyttävästi, toiset piristävästi, kannattaa aina kysyä lääkäriltä lääkkeiden vaikutus lentämiseen. Nyrkkisääntönähän voi pitää että kaikki lääkkeet ovat ylimääräisiä aineita elimistölle, joten ylimääräinen lääkkeiden syönti ei ole koskaan hyväksi. Lisäksi ei aina ole selvää vaikuttaako esimerkiksi joku kuumelääke tautiin vaiko oireeseen. Toisaalta lääkkeet todelliseen tarpeeseen ovat hyödyllisiä, ja lääkärin määräyksiä kannattaa noudattaa. Lisäksi kannattaa harkita ovatko vaivat joihin lääkkeitä käytetään jo itsessään sellaisia että ne häiritsevät lentämistä. On myös varmaan turha mainita että kilpalentäjiksi aikovien on syytä tutkia kiellettyjen aineiden listaa. Suomessa on kansallisella tasolla tehty doping-testejä riippuliitokilpailuissa.

Sukeltamisen jälkeen täytyy pitää kahden vuorokauden tauko ennen lentämistä, alipainetaudin välttämiseksi.

16.1 Happivajaus eli hypoksia

Happivajaus syntyy kun solut eivät saa verenkierron mukana riittävästi aineenvaihduntaan tarvittavaa happea. Happivajaus voi seurata mm. ilman paineen pienenemisestä suurissa lentokorkeuksissa, G-voimista tai myrkyllisistä aineista kuten hiilimonoksidista eli häkästä. Eri yksilöillä oireet vaihtelevat, mutta tavallisimpia ovat: Pistely iholla, päänsärky, huimaus, kevyen tai lämpimän olon tunne muistuttaen humalatilaa, näkökyvyn hämärtyminen ja erikoisesti hämäränäön huononeminen. Happivajauksen lisääntyessä pahenevat oireet ja ja ilmenee lihaskouristuksia, näkökyvyn ja kuulon menetys, uneliaisuus ja lopulta tajuttomuus.

Vaarallisimpia lievänkin happivajauksen seurauksia ovat yleinen huolettomuus, vaaran aliarviointi ja harkintakyvyn aleneminen.

Alttiutta happivajauksella saattavat lisätä tupakka, kylmyys, väsymys, lääkkeet, alkoholi, lihavuus, anemia ja taudit. Jo kolmen savukkeen polttaminen ennen lennolle lähtöä nostaa fysiologisen korkeuden 2400 metrin korkeudelle.

Yli kolmen kilometrin korkeudessa lennettäessä on käytettävä lisähappea.

16.2 Ylihengitys eli hyperventilaatio

Hyperventilaatio tarkoittaa hengittämistä niin tiheästi, että elimistön hiilidioksiidin ja typen osapaineet pienenevät niin paljon, etteivät solut pysty enään normaaliin aineenvaihduntaan.

Hyperventilaatio saattaa syntyä voimakkaan järkytyksen tai pitkään kestäväen rasituksen tuloksena. Hyperventilaatiotilan saa parannettua hengittämällä esimerkiksi muovipussiin jonkin aikaa.

Hyperventilaatiota ei saa sotkea happivajauteen.

16.3 Paineen muutokset korvissa ja nenän sivuonteloissa

Painekorkeuden kasvaessa tai pienentyessä pyrkii paine tasaantumaan tärykalvon molemmin puolin korvatorvia pitkin. Mikäli korvatorvet ovat tukossa esimerkiksi nuhan takia saattaa paine aiheuttaa kipua. Yleensä kipu tuntuu ainoastaan alaspäin tullessa, eli paineen kasvaessa ulkopuolella. Tähän auttaa kun pidät nenästä kiinni ja puhallat kevyesti nenään, jolloin käytävät aukeavat.

16.4 Sairaudet ja lentäminen

Lentäjällä ei saisi olla epilepsiaa, sokeritautia, verenpaineautia, joitakin sydänsairauksia sekä joitain silmänsairauksia. Kohtauksittain esiintyvä verensokerin lasku ja vaikea migreeni ovat myös vaarallisia, koska ne tulevat ennalta aavistamatta ja saattavat aiheuttaa tajuttomuuteen verrattavan tilan. Psykkisistä sairauksista täytyy keskustella hoitavan lääkärin kanssa. Kaikista taudeista ja sairauksista, joiden vaikutusta lentämiseen et tiedä täytyy keskustella hoitavan lääkärin tai ilmailulääkärin kanssa.

17. Lähteet

- Purjelento, Suomen Ilmailuliitto, P.H. Nielsen, P. Trans, P.Weishaupt, 1981
- Lentäjä ja sää, Suomen Ilmailuliitto, 1968
- Purjelentäjän sääoppi, Lentokerho Ikaros ry, Erkki Kosola, 1978
- Ilmailun radiopuhelinliikenne, Suomen Ilmailuliitto, R. Tarkkanen, 1979
- Lentämisen taito, Suomen Ilmailukerho, O. O. Pesola, U. Uusimaa, 1973
- Firebird, Laser-lento-ohjekirja
- Ilmailumääräys OPS M2-9 m2, Lentotoiminta liitimellä, 1994
- Riippuliidon koulutusohjelma, Suomen Ilmailuliitto, 1994
- Koulutusohje, Suomen Ilmailuliitto, 1994
- Hinaustoimintaohje 1/91
- Ilmailijan taskutieto 1994, Suomen ilmailuliitto
- Ilmatilaluokat, Ilmailulaitos, Eero Kausalainen
- Ilmatieteen sääpalvelu, Ilmatieteen laitos, 1993
- Riippu- ja varjoliidon kilpailusäännöt, Suomen Ilmailuliitto 1994
- FAI Sporting Code, 1994
- www.aeros.com.ua

