

# Varjoliito-opas



Tämä opas on Suomen Ilmailuliitto ry:n (SIL) jäsenseurojen varjoliidon peruskoulutukseen tarkoitettu oppimateriaali. Suomen Ilmailuliiton Liidintoimikunta on hyväksynyt tämän oppaan 16.1.2020. Oppaan julkaisupäivämäärä on 17.1.2020.



## Sisällysluettelo

---

Sisällysluettelo.....	1
1. Tervetuloa varjoliitoharrastuksen pariin .....	2
2. Perustietoa oppilaalle.....	2
3. Varjoliidin .....	6
4. Aerodynamiikka .....	19
5. Varjoliitimen ohjaaminen.....	31
6. Lentoonlähtö .....	37
7. Laskeutuminen .....	47
8. Epätavalliset lentotilat .....	53
9. Lentotoiminta ja turvallisuus, vaaratilanteet .....	56
10. Väistämissäännöt .....	59
11. Yleiset säännöt ja määräykset .....	62
12. Sääoppia .....	69
13. Inhimilliset tekijät .....	83
14. Kymmenen vinkkiä uudelle pilotille.....	86
15. Lähdeluettelo ja muutoshistoria .....	86
16. Sanastoa .....	87



## 1. Tervetuloa varjoliitoharrastuksen pariin

---

Lajin synty ajoittuu 1980-luvun puoliväliin. Suomessa varjoliittoa on harjoitettu 1990-luvun alusta alkaen. Ensimmäinen versio Varjoliito-opaasta julkaistiin vuonna 1994 teemalla ”Korkealle kevyemmin”. Näistä päivistä laji ja harrastajamäärät ovat kehittyneet isoin harppauksin.

Opas, jota nyt luet, on Suomen Ilmailuliiton vuonna 2014 julkaiseman oppaan päivitetty versio. Varjoliito-opas on tarkoitettu ensisijaisesti Ilmailuliiton jäsenseurojen varjoliidon peruskurssin oppilaille. Opas sisältää tiiviin tietopaketin varjoliidon koulutusohjelman keskeisistä aiheista. Opasta täydentää kouluttajien käyttämä yksityiskohtaisempi opetusmateriaali. Suosittelemme myös hankkimaan lisätietoa aihepiiriä koskevista julkaisuista ja kirjallisuudesta.

Suomen Ilmailuliitto ja Liidintoimikunta toivottavat sinut lämpimästi tervetulleeksi varjoliitoharrastuksen pariin. Nähdään kentällä!

## 2. Perustietoa oppilaalle

---

### 2.1 Koulutusohjelma

Suomen Ilmailuliiton jäsenseuroissa käytetään Suomen Ilmailuliiton hyväksymää koulutusohjelmaa ja -ohjetta. Varjoliidon koulutusohjelma ja -ohje luovat pohjan turvalliselle ja laadukkaalle koulutukselle, jota Suomen ilmailuliiton jäsenseuroissa toteutetaan. Ilmailuliiton koulutusohjelma noudattaa myös kansainvälisen ilmaurheilujärjestön FAI:n koulutus- ja turvallisuussuosituksia.

### 2.2 Oppilaasta itsenäiseksi pilotiksi

Ilmailuliiton koulutusohjelma jakaa harrastajat viiteen Para Pro (PP) koulutusasteeseen. Varjoliidon peruskurssin aikana PP1-asteen oppilaana harjoittelet tullaksesi itsenäiseksi lentäjäksi, jonka on pystyttävä vastaamaan omasta ja muiden lentoturvallisuudesta noudattaen sääntöjä, määräyksiä, ohjeita ja hyviä ilmailutapoja. Tulevana lentäjänä sinun on myös osattava ottaa huomioon kaikki lentoturvallisuuteen vaikuttavat tekijät ja hankkia lisätietoja tarpeen vaatiessa.

Peruskurssin hyväksytysti suoritettuasi sinusta tulee itsenäinen lentäjä ja saat todistuksen PP2-koulutusasteen suorittamisesta. Kouluttautuminen PP3-asteelle ja siitä ylöspäin suoritetaan omaehtoisesti harjoittelemalla, sekä aiemmin opittuja tietoja ja taitoja syventäen. PP4-asteelle vaaditaan lisäksi koulutusorganisaation valvonnassa hyväksytysti suoritettu teoriakoe (lennonvalmistelutentti). Tästä teoriakokeesta käytetään myös nimityksiä matkalentotentti ja tornitentti.



Jokaisen koulutusasteen saavuttamiseksi vaaditaan tarvittavat tiedot, taidot ja lentokokemus. PP2 ja PP4 asteen vaatimusten täyttymisen vahvistavan todistuksen myöntää oman seurasi koulutuspäällikkö.

Koulutusaste määrittelee tieto-, taito- ja kokemustasosi. Kokemus ja koulutusvaatimustesi täyttymisen PP2 ja PP4 asteelle toteaa oman seurasi koulutuspäällikkö, joka myös myöntää koulutustodistuksen.

Aste	Minimisuoritukset ennen asteen saavuttamista	Oppilas / Pilotti
PP1 Ensimmäiset lennot	5 matalaa lentoa	Oppilas
PP2 Korkealento	PP1 + 40 korkeaa lentoa 7 lentopäivää Hyväksytysti suoritettu PP2 teoriakoe	Pilotti
PP3 Lento helpoissa nostoissa	Yhteensä 90 korkeaa lentoa 1 tunti termiikkilentoa Yhteensä 10 lentotuntia	Pilotti
PP4 Vaativa termiikkilento	5 lentotuntia termiikkilentoa, 3 yli tunnin termiikkilentoa, Yhteensä 20 lentotuntia Hyväksytysti suoritettu PP4 teoriakoe (lennonvalmistelutentti)	Pilotti
PP5 Matkalento	Vähintään viisi 20 kilometrin termiikissä lennettyä matkalentoa, Yhteensä 50 lentotuntia	Pilotti

**Taulukko: Para Pro koulutusasteikko**



## 2.3 Teoriakoulutus ja teoriakokeet

Peruskoulutuksen tietopuolisessa opetuksessa keskeisiä aiheita ovat: aerodynamiikka, sääoppi, varjoliidin ja välineet, inhimilliset tekijät, säännöt ja määräykset sekä lentotoiminta ja -turvallisuus. Koulutuksen edetessä näitä aiheita opiskellaan laajemmin ja opittuja asioita sovelletaan koululenkoilla.

Teoriakokeiden tarkoituksena on varmistaa opittujen tietojen hallitseminen ja auttaa sinut turvallisesti varjoliitoharrastuksen alkuun. Kokeita voidaan pitää suullisina tai kirjallisina. PP2-asteen teoriakoe ja PP4-tason lennonvalmistelutentti suoritetaan kuitenkin aina kirjallisena. Tulokset kirjataan koulutuskorttiin, jonka avulla kouluttaja voi seurata edistymistäsi.

## 2.4 Käytännön harjoitukset

Valtaosa kurssin ajasta käytetään käytännön harjoituksiin. Harjoitukset aloitetaan maakäsittelyharjoituksilla, joiden tarkoituksena on tutustua välineisiin ja opiskella liitimen käsittelyä erilaisissa tilanteissa. Maakäsittelyharjoitusten jälkeen edetään matalien hinausten ja laskeutumisharjoitusten kautta korkeammalla tapahtuviin lentoihin ja liitimen käsittelyharjoituksiin. Samassa yhteydessä opiskellaan myös hinaustoiminnan perusteet.

## 2.5 Tarkastuslento

Varjoliidon peruskurssi huipentuu tarkastuslentoon, jonka hyväksytysti suoritettuasi saat koulutustodistuksen ja sinusta tulee itsenäinen PP2-pilotti. Koulutustodistuksella voit hakea Suomen Ilmailuliiton jäsenilleen myöntämää korttia, jolla voit todentaa koulutusasteesi sekä kotimaassa, että ulkomailla.



*Kuva: SIL ry:n myöntämä kansallinen koulutusasteen ilmaiseva kortti*

## SUOMEN ILMAILULIITTO



## 2.6 Liittyminen Suomen Ilmailuliiton jäsenkerhoon

Aloittaessasi varjoliitokurssin Suomen Ilmailuliiton jäsenseurassa, liityt Suomen Ilmailuliiton jäseneksi kouluttavan kerhon kautta. Suomen Ilmailuliiton jäsenenä saat jäsenetuna vakuutusturvan, joka on voimassa myös koulutuksen aikana.

Henkilökohtaisiin jäsenetuihin kuuluu myös 10 kertaa vuodessa ilmestyvä Ilmailu-lehti. Lisätietoja jäsenyydestä ja jäseneduista saat omasta seurastasi ja Ilmailuliiton internetsivuilta [www.ilmailuliitto.fi](http://www.ilmailuliitto.fi)

Varjoliito on sosiaalista toimintaa parhaimmillaan. Suomen olosuhteissa kerhoon liittyminen ja aktiivinen kerhotoiminta on lähes ainoa tapa harrastaa lajia, rinnelentoa ja moottoroitua varjoliittoa lukuun ottamatta. Kerhotoiminta auttaa vastavalmistuneita lentäjiä monin tavoin. Sen lisäksi, että kerho ylipäättään mahdollistaa lentämisen, saat myös kokeneempien lentäjien opastusta lentämiseen, lentopaikkoihin ja välineisiin liittyen. Kerhot järjestävät myös matkoja ulkomaille. Peruskurssilta valmistumisen jälkeen harrastuksen jatkaminen onnistuu parhaiten osallistumalla aktiivisesti paikallisen kerhon toimintaan.

## 2.7 Taitojen ylläpitäminen ja kehittäminen

Peruskurssin jälkeen sinulla on mahdollisuus harrastaa varjoliittoa monin eri tavoin. Taitojen ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi on suositeltavaa harjoitella säännöllisesti. Maakäsittely on yksi parhaista tavoista kehittää liitimen hallintaa, joten sen harjoittamisen tärkeyttä ei voi korostaa liikaa. Hinausten ja liukujen harjoittelu heikkotuulisissa olosuhteissa on suositeltavaa peruskurssilta valmistuneille ja pidemmän lentotauon jälkeen.

Taitojen kehittyessä termiikkilentäminen eli lentäminen käyttäen hyväksi nousevia ilmavirtauksia tuo lisää haastetta ja mahdollistaa pitkienkin matkalentojen suorittamisen. Rinnelentäminen eli lentäminen ilmavirtauksen muodostamassa dynaamisessa nosteessa on hyvä tapa opetella liitimen hallintaa pienillä nopeuksilla. Moottorilentäminen, joka vaatii oman erillisen koulutuksen, mahdollistaa vapaalennosta poikkeavan tavan harrastaa lajia.

Varjoliittoa voi harrastaa myös kilpailumielessä sekä kansallisella, että kansainvälisellä tasolla. Yksi helpoimmista tavoista kilpailla on osallistua Suomen Ilmailuliiton Liidintoimikunnan ylläpitämään XContest Finland -matkalentoliigaan [www.xcontest.org/finland](http://www.xcontest.org/finland)

Lajista löytyy runsaasti kirjallisuutta ja internet tarjoaa loputtoman määrän lajiin liittyvää materiaalia, joiden avulla löydät lisätietoa ja uusia ulottuvuuksia lajiin.



## 3. Varjoliidin

---

### 3.1 Siipi, punokset ja kantohihnat

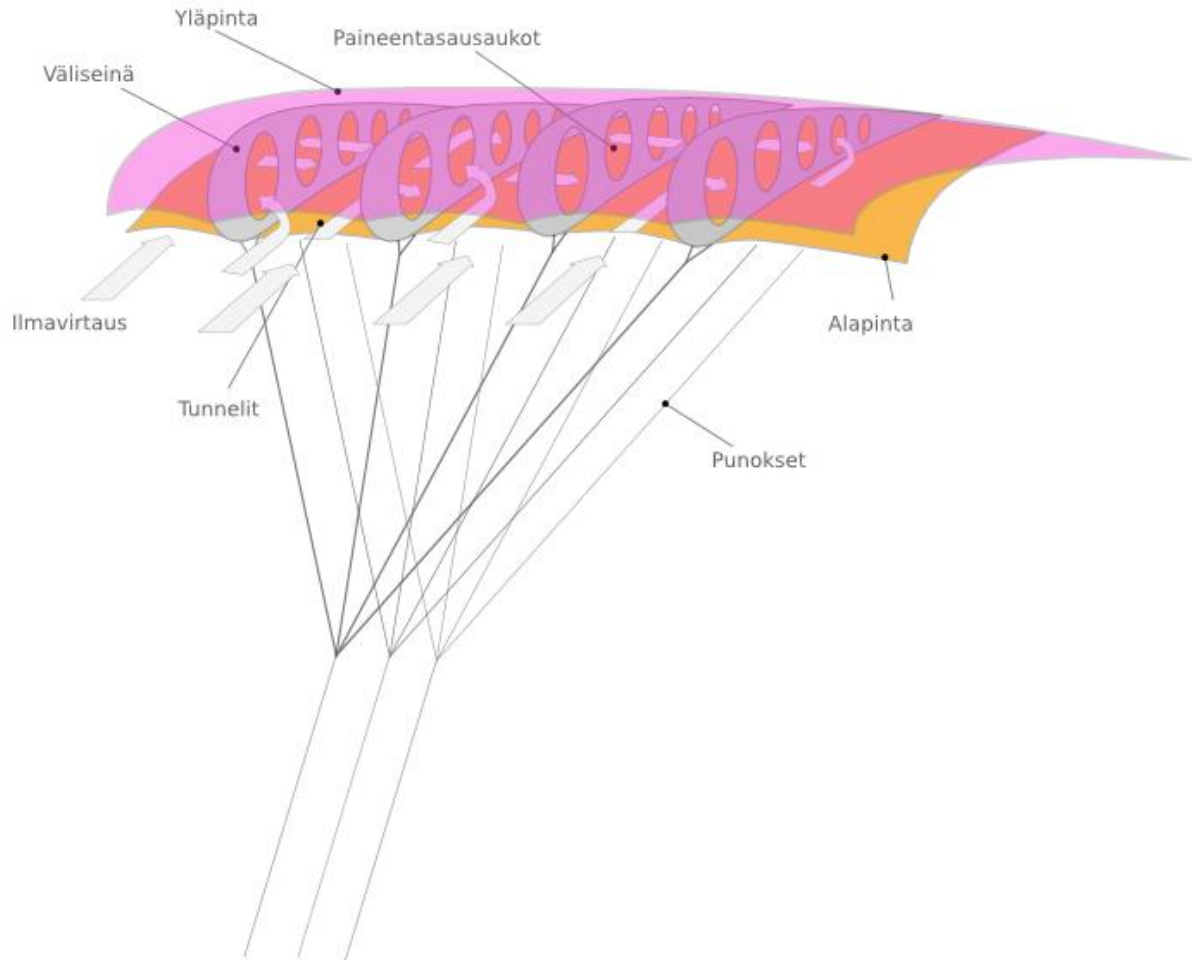
Varjoliidin, jota myös yleisesti kutsutaan pelkästään liitimeksi, on aerodynaamisesti jäykistetty lentolaite. Jatkossa oppaassa siiven ja valjaiden kokonaisuutta kutsutaan varjoliitimeksi, pelkkää siipeä siiveksi. Siipi rakentuu siiven ylä- ja alapuolisesta kankaasta, joiden väliset seinämät muodostavat siipeen pitkittäisiä tunneleita. Siiven johtoreunan puolella suurin osa tunnelin suuaukoista on avoimia. Siiven ollessa lentotilassa tunnelin suuaukoista sisään virtaava ilma paineistaa siiven ja saa sen säilyttämään muotonsa. Siiven kärkiosan tunneleista osa saattaa olla suljettuja. Ilma virtaa tunneleihin siiven sisäisissä väliseinissä olevien paineentasausaukkojen kautta. On myös olemassa yksikankaisia siipiä, joissa ei ole lainkaan varsinaisia tunneleita tai niitä on vain muutamia.

Varjoliitimet on valmistettu ilmaa läpäisemättömistä materiaaleista, kuten polyesteristä tai nailonista. Valmistajilla on useita erilaisia kaupallisia nimityksiä kankaille, esimerkiksi Skytex, Dominoco jne. Kankaat on pinnoitettu UV-säteilyä ja kulumista vastaan suojaavalla kerroksella. Tunnelien suuaukkojen vahvikkeina käytetään joko Mylar seinämää tai tunneleiden reunaan ommeltuja Nylon-puikkoja. Siiven pakkaamisessa kannattaa huomioida valmistajan pakkausohjeet, jotta tunnelien rakenne ei turhaan rasitu, etenkin Nylon-puikoin varustetuissa siivissä.

Siiven pinta-ala on tyypillisesti 20-35 neliometriä, siipien kärkiväli 8-12 metriä ja paino 3-7 kilogrammaa. Siiven, valjaiden, pelastusvarjon ja instrumenttien yhteispaino on 12-22 kilogrammaa.

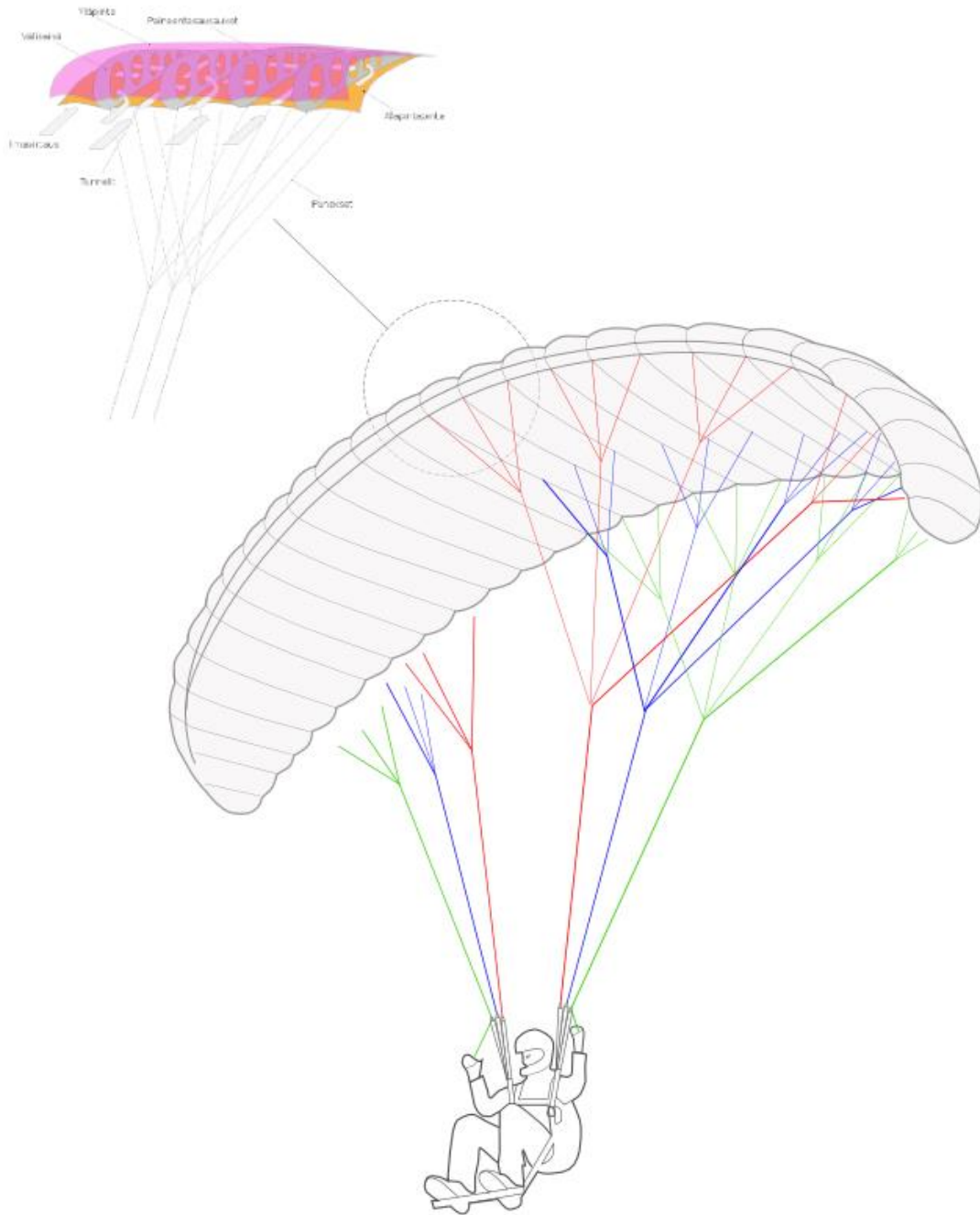
Varjoliitimien liitoluku, joka on liitokykyä kuvaava nostovoiman ja vastuksen suhde vaihtelee 8 ja 11 välillä. Liitoluku on riippuvainen liitimen mittasuhteista. Pienemmän sivusuhteen siivillä tyypillisesti liitoluku on alhaisempi kuin korkeamman sivusuhteen siivillä. Vertailun vuoksi riippuliitimien liitoluku on tyypillisesti välillä 11-17 ja purjelentokoneiden liitoluku on tyypillisesti välillä 40-60.

Siiven punokset (lines) on yleensä valmistettu Dyneema/Spectra tai Kevlar/Aramid kuiduista. Punokset ovat melko ohuita, mutta kuitenkin erittäin vahvoja. Ylempänä olevat punokset ovat ohuempia (0,7-1 mm) ja alemmat punokset hieman paksumpia (1,5-2 mm). Etenkin alemmat punokset on useimmiten päällystetty suojakuorella, joka suojaa varsinaista punosta kulumiselta.



*Kuva: Siiven rakenne*

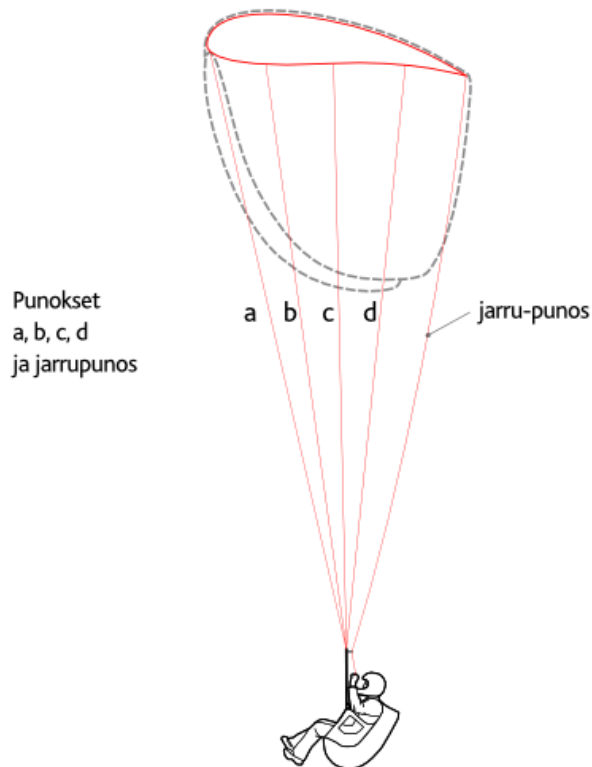




*Kuva: Siiven rakenne*

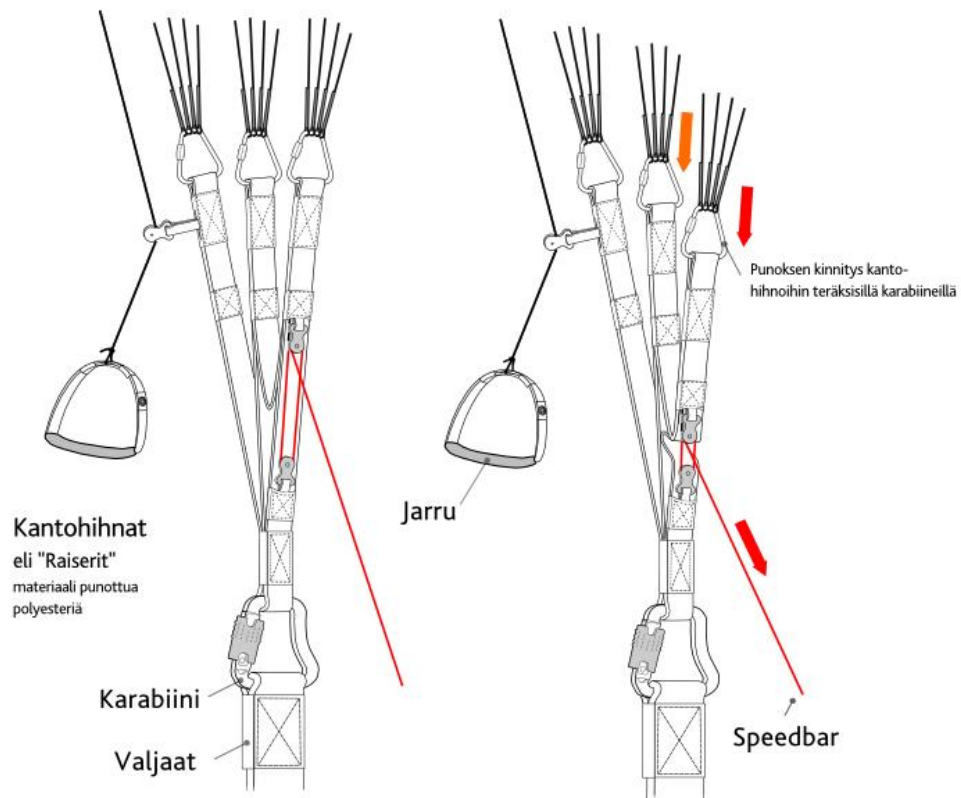
Siiven alapintaan on ommeltu kiinnityslenkit punoksia varten. Kiinnityslenkit on tyypillisesti ommeltu 2-4 riviin, jotka ulottuvat siiven kärjestä toiseen. Siiven etureunaa lähinnä olevaa punosriviä kutsutaan A-punoksiksi, seuraavaa B-punoksiksi ja niin edelleen. Tyypillisessä liitimessä on A, B ja C punoslinjat. Etenkin kilpailukäyttöön tarkoitetuissa siivissä punoslinjojen määrä voi olla jopa kaksi. Punoslinjojen takana on jarrupunokset, joka haaroittuvat ja kiinnittyvät aivan siiven takareunaan useisiin kohtiin.

Yläpäässä punokset jakautuvat tasaisesti koko siiven alalle. Alempana A, B ja C punokset jakautuvat symmetrisesti siiven (ja lentäjän) oikealle ja vasemmalle puolelle. Ylemmät punokset kiinnittyvät alempana oleviin punoksiin solmuilla.



**Kuva: Punokset**

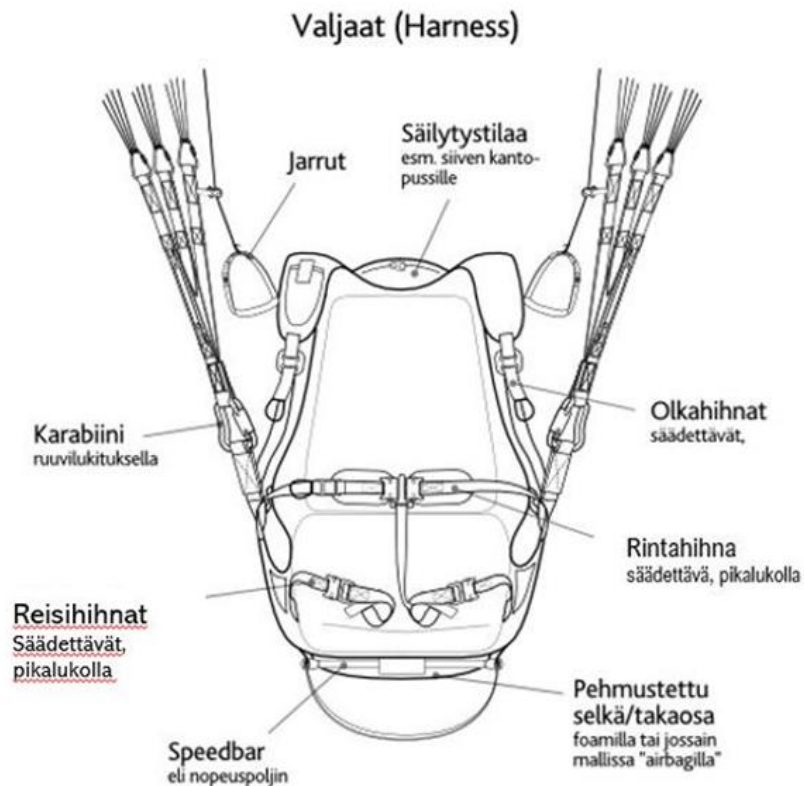
Alimmat punokset kiinnittyvät punosryhmittäin noin 40-50 cm pitkiin kantohihnoihin pienillä kolmionmuotoisilla karabiineilla (maillons). Kantohihnat (raisers) kiinnitetään valjaisiin erityisesti tähän tarkoitukseen valmistetuilla isoilla teräs- tai alumiinikarabiineilla (carabiners). Karabiineja tulee tarkkailla naarmujen ja kolhujen varalta. Alumiinikarabiinit suositellaan vaihdettavan ajoittain. Teräskarabiinit ovat alumiinikarabiineja kestävämmät.



**Kuva: Punokset ja kantohihnat**

## 3.2 Valjaat

Valjaita (harness) on useita erilaisia malleja eri käyttötarkoituksiin. Lentäjä kiinnittyy valjaisiin rinta- ja reisihihnoilla, jotka lukitaan solkien avulla. Lentäessään lentäjä on valjaissa mukavasti istuvassa tai puoli-istuvassa asennossa. Valjaiden selkäpuolella on usein vaahtomuovinen tai ilmalla täyttyvä selkäsuoja. Valjaisiin on kiinnitetty pelastusvarjo ja niissä on myös yleensä säilytystilaa instrumenteille ja muille henkilökohtaisille varusteille. Valjaisiin voidaan myös kiinnittää speedbar (nopeuspoljin), jonka avulla lentäjä voi jalallaan painamalla muuttaa siiven kohtauskulmaa nopeutta säätääkseen. Vaikka valjaita ei ole pakollista luokitella, valtaosa niistä on luokiteltu EN 1651 (rasitustesti) ja LTF91/09 (suojaavuustesti) mukaisesti. Lentäminen luokittelemattomilla valjailla lisää riskiä harrastamisessa.

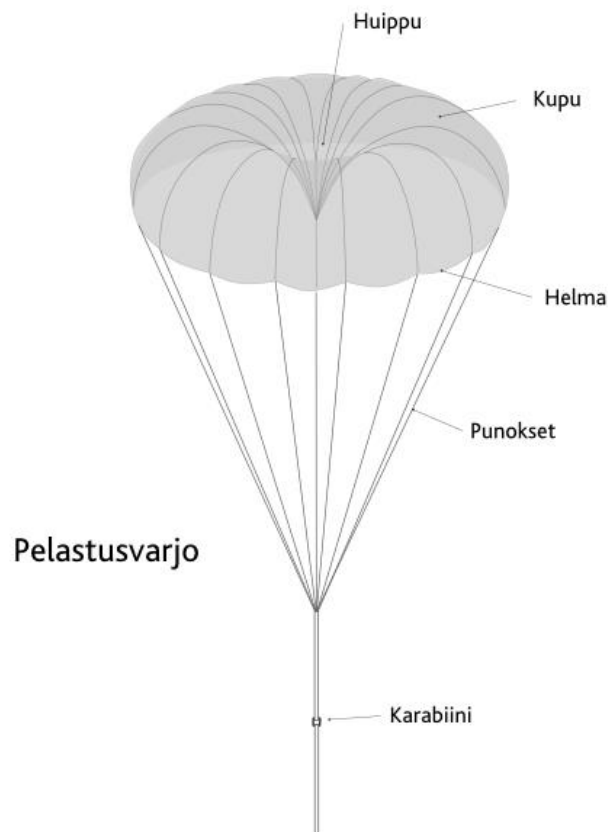


**Kuva: Valjaat**

### SUOMEN ILMAILULIITTO

### 3.3 Pelastusvarjo

Pelastusvarjo (reserve parachute) on hätätilanteita varten tarkoitettu, tyypillisesti kupumallinen varjo. Pelastusvarjot voivat olla myös neliömäisiä, kolmioita tai monikulmioita. Eri muodoilla haetaan pienempää vajoamaa ja vaappumista. Myös ohjattavia pelastusvarjoja on markkinoilla. Kupuvarjon etuna on helppo pakattavuus ja yksinkertainen rakenne.



*Kuva: Pelastusvarjo*



Pelastusvarjo on valjaissa sille tarkoitettussa tilassa, jonka ulkopuolella on pelastusvarjon heittämiseen tarkoitettu kahva.

Pelastusvarjoa tulee käyttää aina kun siipi ei enää ole lentäjän hallittavissa. Pelastusvarjon avautuminen kestää muutamia sekunteja, joten matalalla (alle 150m) päätös pelastusvarjon heittämisestä tulee tehdä välittömästi siiven hallinnan menettämisen jälkeen. Samoin jos siiven hallinnan menetys johtaa spiraaliin, koska pelastusvarjon heitto käy vaikeammaksi G-voimien kasvaessa.

Pelastusvarjo heitetään tarttumalla kahvaan, vetämällä pelastusvarjo ulos kotelostaan, ojentamalla käsi takaviistoon ja päästämällä irti kahvasta. Jos varjo ei avaudu jostain syystä, se kelataan takaisin punoksista ja heitetään uudestaan. Pelastusvarjo pyritään heittämään vapaaseen ilmatilaan, jotta se ei avautuessaan sotkeudu vielä mahdollisesti lentävään siipeen.

Lennolla on hyvä palautella mieleen pelastusvarjon kahvan paikan varsinkin, jos lentää erilaisilla valjailla.

Pelastusvarjo on pakollinen varuste yli 50 m korkeilla lennoilla. Pelastusvarjo tulee tuulettaa, tarkastaa ja pakata uudelleen valmistajan antamien ohjeiden mukaan tyypillisesti 6 kuukauden välein, ellei valmistaja toisin ohjeista. Jos mahdollista, pelastusvarjo kannattaa heittää valjaista ennen pakkaamista. Heittoa voi simuloida ulkotiloissa esimerkiksi vajjeriliukuradalla tai sisätiloissa kiinnittämällä valjaat liikuntasalin katosta ripustettuihin köysiin. Näin tulee tuntumaa heittotilanteeseen ja löytää itselleen sopivan heittotavan.

Pelastusvarjon koko tulee valita pelastusvarjon valmistajan antamien ohjeiden ja suositusten mukaisesti, huomioiden lentäjän kokonaispaino lennon aikana. Näin varmistetaan, että pelastusvarjon vajoamisnopeus on turvallisissa rajoissa.

### 3.4 Siipien lentokelpoisuus

Siiville ei Suomessa ole viranomaisen asettamia lentokelpoisuusmääräyksiä. Suomen Ilmailuliitto suosittelee, että SIL-jäsenseurojen toiminnassa käytetään ainoastaan rakenteen, materiaalien ja ominaisuuksien osalta testattuja ja tyyppihyväksytyjä siipiä. Hyväksytyssä siivessä on aina ommeltu tyypitodistus, josta ilmenee vähintään siiven sarjanumero, valmistusajankohta, luokitus ja painorajat.



**Kuva: Siipeen ommeltu tyypitodistus**

## SUOMEN ILMAILULIITTO



Siipien standardeista yleisin on Eurooppalainen EN standardi ja sen kanssa lähes identtinen Saksalainen LTF (aiemmin DHV) standardi. Näiden järjestelmien mukaisesti tyyppihyväksytyt siipit ovat käyneet läpi tarkan testausohjelman ja testausraportti on tyyppillisesti saatavana sekä varjoliitimen valmistajan, että testauksen suorittaneen laitoksen internet-sivuilla.

	Beginner	Intermediate	Advanced	Expert
CEN	A	B	C	D
DHV / LTF	1	1-2	2	2-3
AFNOR	Standard		Performance	Competition

para-test.com  
para-testing is just a passion

Air Turbulence Data provided by:  
EASA  
OZONE

Class: **A**  
In accordance with EN standards EN-912:2009 & EN-913:2009  
Date of issue (DMIT): **PG\_0557.2012**  
09. 04. 2012  
Manufacturer: **Ozone Gliders**  
Model: **Mojo 4 L**  
Serial number:

Configuration during flight tests

Paraglider	133	Accessories	14
Maximum weight in flight (kg)	65	Range of speed (km/h) (min)	16
Glider's weight (kg)	57	Range of altitude (m)	8
Number of lines	3	Weight (kg) (empty with accessories change)	25
Projected area (m <sup>2</sup> )	24.6		
Harness used for testing (max weight)	80 kg	Inspections (checklist response time)	
Harness used	Orange ZL	every 30 min (max every 100 flying hours)	
Harness model	Orange ZL	Gliders: 'Mojo 4 L' (checklist response time)	
Harness inspection (m)	40	Person in control (name) (signature)	
Distance between flights (m)	all	glider for testing: David Degout	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
A A

**Kuva: Siipien EN/LTF luokitus ja esimerkki testausraportista**

Luokitus (A-D, CCC) määrittelee siiven soveltuvuuden lentäjän taito- ja kokemustasoon nähden. Alimman A-luokan siivet ovat tyyppillisesti erittäin vakaita ja niiden passiiviset turvaominaisuudet ovat erittäin hyvät. Siksi A-luokan siipiä käytetään yleisesti koulutustoiminnassa ja ne soveltuvat hyvin myös harvemmin lentävälle harrastajalle. Suurin osa aktiivisista harrastajista lentää B-luokan tai jopa C-luokan siivillä, jotka ovat kaarto-ominaisuuksiltaan ja ohjattavuudeltaan selvästi dynaamisempia, mutta passiivisilta turvaominaisuuksiltaan edelleen hyviä. D-luokan siivet ovat jo huomattavan vaativia ominaisuuksiltaan ja siksi niitä suositellaan vain erittäin kokeneille lentäjille. CCC luokan siivet ovat erittäin vaativia kilpailukäyttöön tarkoitettuja siipiä.

Siiven suorituskkyky vajoamisnopeudella, liitoluvulla ja maksiminopeudella mitattuna on tyyppillisesti parempi mitä ylemmän luokan siivistä puhutaan. Aloittavalle harrastajalle siiven suorituskkyvyn sijasta on tärkeämpää siiven johdonmukainen käyttäytyminen eri

**SUOMEN ILMAILULIIITTO**



tilanteissa, eli toisin sanoen passiiviset turvaominaisuudet. A ja B luokan siipien suorituskkyky riittää lähes kaikkeen lentämiseen.

Lennettäessä painorajan yläpäässä:

- suurempi maksiminopeus ja vajoamisnopeus liitoluvun säilyessä samana
- varjoliidin vaatii pienempiä ohjausliikkeitä
- siipi käyttäytyy dynaamisemmin
- suurempi sakkausnopeus
- ruttauserkkyys pienenee, mutta rutut vastaavasti aggressiivisempia

Lennettäessä painorajan alapäässä:

- tilanne on päinvastoin

Siiven luokitus on voimassa vain noudatettaessa valmistajan määrittelemiä painorajoja ja valjaiden tyyppiä.

### 3.5 Siiven säilyttäminen ja huoltaminen

Siipi on säilytettävä kuivassa ja huoneenlämmössä, suojassa UV-säteilyltä ja syövyttäviltä aineilta. UV-säteily ja kosteus vaurioittavat kangasta ja punoksia. Esimerkiksi kesällä suorassa auringonvalossa tai kuumassa autossa säilyttäminen vahingoittaa siipiä. Kosteus saattaa aiheuttaa punosten kutistumista ja pahimmassa tapauksessa välineet voivat homehtua. Märät varusteet on aina kuivattava huolellisesti.

Siipi on hyvä pakata siististi, mutta ei liian tiukasti säilytyspussiin ja säilyttää se erikseen. Valjaat voi säilyttää vaikkapa varusterepussa.

Siipi tulee tarkastaa säännöllisesti ja erityisen tarkasti silloin, jos siipi on esimerkiksi sotkeutunut pensasiin tai sillä on tehty siipeä rasittavia, normaalista poikkeavia lentoliikkeitä. On suositeltavaa aloittaa tarkastaminen siivestä ja edetä siitä järjestelmällisesti alaspäin valjaisiin tai päinvastoin. Tällä pyritään varmistamaan, ettei mikään tarkastettavista asioista pääse unohtumaan.

Siipi:

- Tarkasta silmämääräisesti siiven ylä- ja alapinnat mahdollisten vaurioiden havaitsemiseksi.
- Tarkasta tunneleiden ja tunneleita tukevien mylar- ja/tai nailon-vahvikkeiden kunto.
- Tarkasta, että siiven sisällä ei ole roskaa tai muita vieraita esineitä.

Punokset ja kantohihnat:





- Tarkasta punokset ja punosten suojakuoret silmämääräisesti mahdollisten vaurioiden havaitsemiseksi. Jos havaitset punoksessa jotakin poikkeavaa, tarkasta kyseinen punos tarkemmin tunnustelemalla.
- Kiinnitä erityistä huomiota punosten yhtymäkohtiin sekä punosten kiinnityskohtiin siivessä ja kantohihnoissa.
- Tarkasta punosten kiinnityskarabiinien kunto ja että niiden lukitusmutteri on kiinni
- Tarkasta jokainen kantohihna kulumien varalta etenkin niistä kohdista, joissa kantohihna on kosketuksissa metallin kanssa.
- Tarkasta että ohjauspunokset (jarrupunokset) kulkevat vapaasti rissapyörien kautta ja että jarrukahvat on kiinnitetty kunnolla.

#### Valjaat:

- Tarkasta valjaiden solkien ja hihnojen kunto.
- Tarkasta karabiinien kunto.
- Tarkasta että pelastusvarjo on oikein kiinnitetty ja että lukitussokat ja pelastusvarjon kahva ovat paikoillaan.

Siiven pienet huollot ja korjaukset voi suorittaa itse valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Jos siiven kangas on kulunut, on suositeltavaa mittauttaa kankaan ilmanläpäisy ominaisuudet (porosity) asiantuntijan toimesta. Pelastusvarjo tulee tuulettaa, tarkastaa ja pakata uudelleen valmistajan antamien ohjeiden mukaan tyypillisesti 6 kuukauden välein, ellei valmistaja toisin ohjeista. Valjaat tulee puhdistaa ja tarkastaa säännöllisesti. Siiven voi myös lähettää valmistajalle tai varjoliitimiä huoltavalle yritykselle laajempaan määräaikaistarkastukseen, vaikka sitä ei Suomen ilmailumääräyksissä vaaditakaan.

### 3.6 Siiven kunnan varmistaminen

Siiven valmistaja kertoo käyttöohjeissa siiven ja punosten huoltovälit. Näitä ohjeita tulee noudattaa. Ohjeiden mukaisten huoltojen lisäksi on siiven kuntoa seurattava säännöllisesti. Siiven kuntoon vaikuttaa usea seikka, näistä merkittävimminä punosten pituuden muutokset ja siiven kankaan kunnan heikentyminen.

Punosten pituuden muuttuminen (kutistuminen tai venyminen) ei itsessään ole vaarallista, mutta jos muutos on epätasaista, se muuttaa siiven profiilia ja kohtauskulmaa. Yleensä C-linjan punokset kutistuvat suhteessa A-linjaan Tämä johtuu siitä, että lennettäessä C-linjaan ei kohdistu kovin suurta räsitusta. Tähän epätasapainoon saattaa auttaa punosten venyttäminen. Venytyksessä kutakin punosta vedetään noin 20 kg voimalla puoli minuuttia, jolloin kutistunut punos palautuu ainakin joksikin aikaan lähemmäksi alkuperäistä mitta. Valmistajalla ja maahantuojalla on



mahdollisuus mitata punokset laserilla ja sen jälkeen säätää punosten pituutta. Tähän tarvittava välineistö ja osaaminen on myös joillain kerhoilla ja harrastajilla.

Siiven kankaan kunnon mittaamiseksi voidaan mitata kankaan ilmanläpäisy (porositeetti). Mittaukseen käytetään tähän tarkoitukseen rakennettua mittalaitetta. Siiven huono käsittely, esim. säilyttäminen kosteana tai tarpeeton raahaaminen maassa heikentää sekä kankaan, että punosten kestävyyttä.

### 3.7 Lentäjän muut varusteet

Lentäjän varusteisiin kuuluu liittimen, valjaiden ja pelastusvarjon lisäksi kypärä. Kypärä voi olla avointa mallia tai ns. integraalikyypärä, jossa on myös leukasuojus.

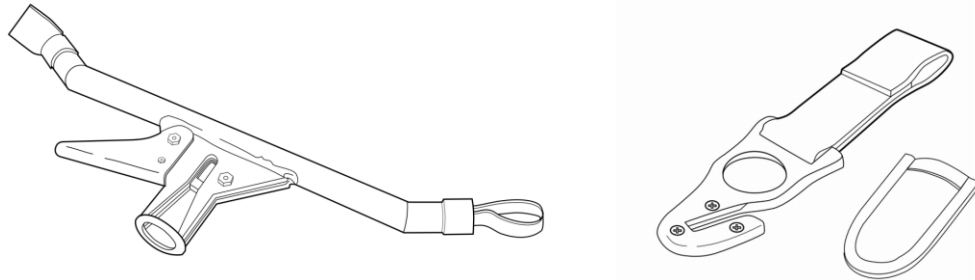
Varjoliitokyypärän tulee olla hyväksytty ilmaurheiluun (EN 966 standardi) tai talviurheiluun (EN1077 A&B, ASTM2040 tai SNELL rs98 standardit). Pyöräilykypärä ei sovellu varjoliitoon.

Lentäjän pakollisiin varusteisiin itsenäisenä lentäjänä kuuluu myös korkeusmittari, kun lentokorkeus ylittää 150 m. Useimmiten varjoliidossa käytetään korkeusmittarin ja variometrin yhdistelmää, joka ilmaisee korkeuden lisäksi myös pystynopeuden sekä näytöllä että äänimerkillä. Matkalennolla suositellaan lisäksi GPS-vastaanotinta, joka voi olla joko erillinen laite tai integroituna variometriin. Perinteinen kartta mahdollisin ilmatilamerkinnoin toimii myös paristojen loputtua.



**Kuva: Variometri integroidulla GPS vastaanottimella**

Hinaustoiminnassa lentäjällä on oltava hinauskytin, joka kiinnitetään valjaisiin joko suoraan tai hinaustukien välityksellä. Myös koukkuveitsi tai -puukko ovat hinaustoiminnassa lentäjälle pakollisia varusteita. Hinaustoiminnassa käytetään usein lupavapaita PMR-radiopuhelimia ja yhteydenpitoon ilma-alusten välillä käytetään ilmailuradiota. Radiopuhelimet eivät ole lentäjälle pakollisia varusteita, mutta niiden hankkimista suositellaan. Ilmailuradion käyttö vaatii asianmukaisen koulutuksen ja luvan.



***Kuva: Hinauskytkin ja koukkupuukko***

Lentotoiminnassa suositellaan käytettävän tukevia jalkineita, jotka suojaavat nilkkaa ja ovat lämpimät. Mukavat ja lämpimät käsineet, joilla on helppo tarttua, ovat tärkeitä. Käsineet antavat myös suojaa käsille, jos punoksiin joutuu tarttumaan esimerkiksi tuulen puuskan vuoksi. Punos voi viiltää tai polttaa ihoa liukuessaan sitä vasten. Valitse vaatetus vallitsevan sään ja suunnitellun lentosuorituksen mukaan. On hyvä muistaa, että ylöspäin mentäessä ilman lämpötila laskee noin yhden celsiusasteen sataa metriä kohden, joten lähtöpaikan pintalämpötilan ja lentokorkeuden välinen lämpötilaero saattaa olla huomattava.

### 3.8 Oikeanlaisten varusteiden valinta

Tärkeintä on hankkia käytännölliset, omaan osaamistasoon ja henkilökohtaisiin ominaisuuksiin sopivat varusteet. Siiven valinnassa aiemmin kuvattu EN/LTF luokitus ja eri luokkien kuvaus auttaa siiven valinnassa.

Lentopaino vaikuttaa paljon siiven käyttäytymiseen, lentopainon tulee olla valmistajan ilmoittamissa painorajoissa, jotta siiven luokitus pätee. Lentopainoon "Takeoff weight" lasketaan mukaan kaikki mikä on mukana ilmassa, myös siiven paino. Todellisen lentopainon saa helposti selville menemällä liittimen säilytysreppu selässä vaa'alle siten, että repussa on kaikki lennolla tarvittavat varusteet ja lentäjällä puettuna lennolla käytössä olevat asusteet. Karkea sääntö lentopainolle on lentäjän paino + 20 kg.

Valjaiden valinnassa tulee huomioida riittävä suojaus ja valjaiden sopivuus omalle ruumiinrakenteelle. Oman seurasi kouluttaja auttaa sinua oikeanlaisten varusteiden valinnassa. Lisätietoa varusteiden valinnasta löytyy valmistajien ja jälleenmyyjien internetsivuilta.

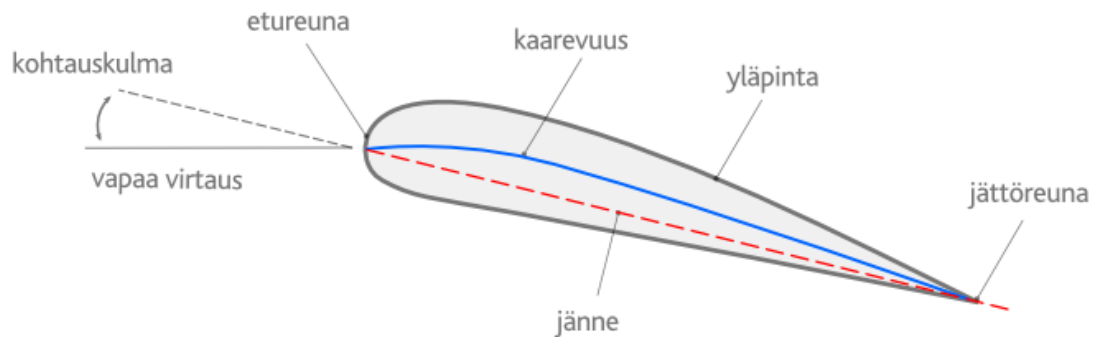
## 4. Aerodynamiikkaa

---

Aerodynamiikka käsittelee ilmavirtauksen käyttäytymistä kappaleen ympärillä ja tästä aiheutuvien voimien ja momenttien syntyä. Aerodynamiikka tarkoittaa sananmukaisesti suomennettuna oppia ilman liikkeistä. Riittävät perustiedot aerodynamiikasta ovat tärkeitä ohjauksen ja lentämisen kannalta yleensäkin.

### 4.1 Siipeen liittyviä käsitteitä

Nostovoiman synnyn ymmärtämiseksi on tunnettava siipeen liittyvät käsitteet. Siipiprofiili on siiven poikkileikkauksen muoto. Siiven kärkien etäisyyttä toisistaan kutsutaan kärkiväliksi. Etureuna kohtaa tulevan ilmavirtauksen ensimmäisenä ja taittaa sen kulkemaan siiven ylä- ja alapinnoilla kohti siiven takimmaista reunaa, jota kutsutaan jättöreunaksi. Suoraa linjaa, joka kulkee siipiprofiilin etureunasta jättöreunaan, kutsutaan jänneksi. Kohtauskulma on siipiprofiilin jänteen ja tulevan ilmavirtauksen välinen kulma.



*Kuva: Siipeen liittyviä käsitteitä*



## 4.2 Nostovoiman syntyminen

Siipi voi kehittää nostovoimaa ja sillä voi lentää, kun se liikkuu ilmaan nähden. Tätä siiven nopeutta ilmaan nähden kutsutaan **ilmanopeudeksi**. On tärkeää huomata, että siiven nopeudella maahan nähden (maanopeus) ei ole merkitystä aerodynamiikan kannalta.

Toisaalta aerodynamiikan kannalta on samantekevää, liikkuko kappale ilmassa vai onko kappale paikoillaan ja ilman ajatellaan liikkuvan kappaletta kohti. Jälkimmäisessä tapauksessa puhutaan tulovirtauksesta, jonka nopeus on yhtä suuri kuin vastaavalla nopeudella liikkuvan kappaleen ilmanopeus.

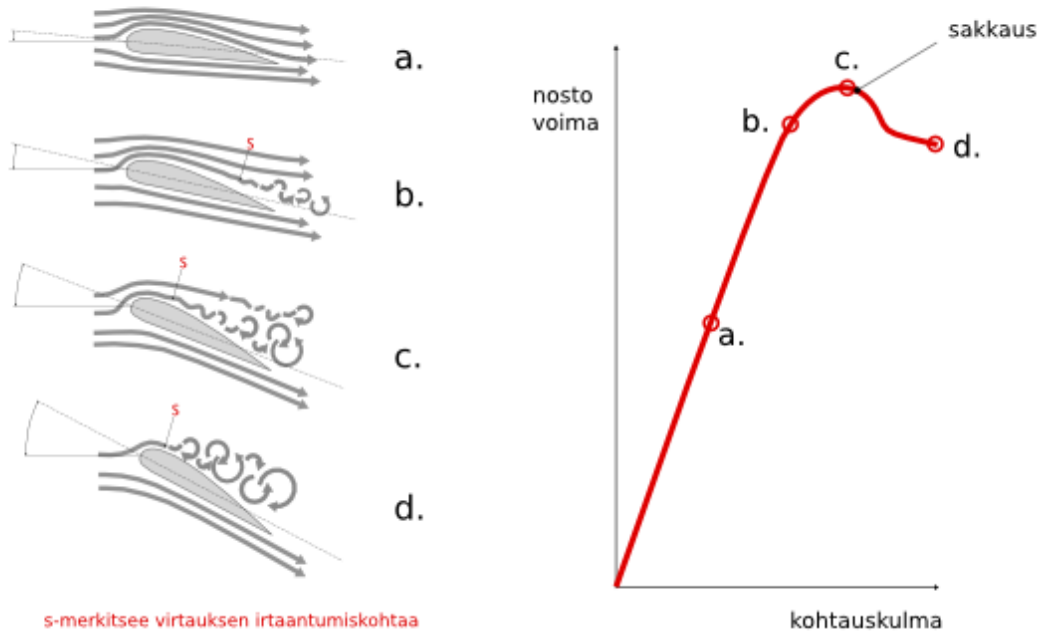
Nostovoima syntyy siitä, että siipi kääntää virtausta takanaan alaspäin, kun siivellä on kohtauskulmaa. Virtauksen kääntämiseen alaspäin tarvitaan alaspäin vaikuttava voima siivestä virtaukseen. Tämän voiman vastavoimana on virtauksesta siipeen kohdistuva voima, nostovoima. Nostovoima ”tuntuu” siivessä painejakautumana siten, että alapinnalla on keskimäärin suurempi paine kuin yläpinnalla. Nostovoima on kohtisuorassa tulovirtausta vastaan. Siipiprofiilin muodolla ei ole merkitystä siihen, että nostovoimaa yleensä syntyy. Mikä hyvänsä litteä kappale, jolla on kohtauskulma, synnyttää nostovoimaa. Siipiprofiilin muoto vaikuttaa lähinnä siihen, kuinka suurella kohtauskulmalla nostovoimaa vielä syntyy. Lisäksi profiilin muoto vaikuttaa vastukseen.

## 4.3 Nostovoimaan vaikuttavat tekijät

Nostovoiman suuruus riippuu **profiilin muodosta, siiven pinta-alasta, ilman tiheydestä, kohtauskulmasta ja ilmanopeudesta**. Näistä varjoliitäjälle kiinnostavimpia ovat kohtauskulma ja ilmanopeus, koska ne voivat lennon aikana oleellisesti muuttua. Kun ilmanopeus kasvaa, nostovoima kasvaa ilmanopeuden neliössä. Esimerkiksi jos ilmanopeus kaksinkertaistuu, nostovoima kasvaa nelinkertaiseksi.

Nostovoima kasvaa myös kohtauskulman kasvaessa. Kun kohtauskulma kasvaa riittävästi, virtaus ei pysty enää seuraamaan siiven yläpintaa, vaan irtoaa siiven pinnasta. Kun virtaus irtoaa siivestä ja tasaisen virtauksen sijasta muodostuu pyörteitä, nostovoima vähenee, joskus jopa romahdusmaisesti. Ilmiötä kutsutaan sakkaamiseksi. On huomattava, että siiven pinnan karheutuminen esimerkiksi huurteen takia voi pienentää sakkauskohtauskulmaa.

Kohtauskulma



**Kuva: Virtauksen käyttäytyminen siiven pinnalla kohtauskulmasta riippuen**

#### 4.4 Varjoliitimen kohdistuva vastus

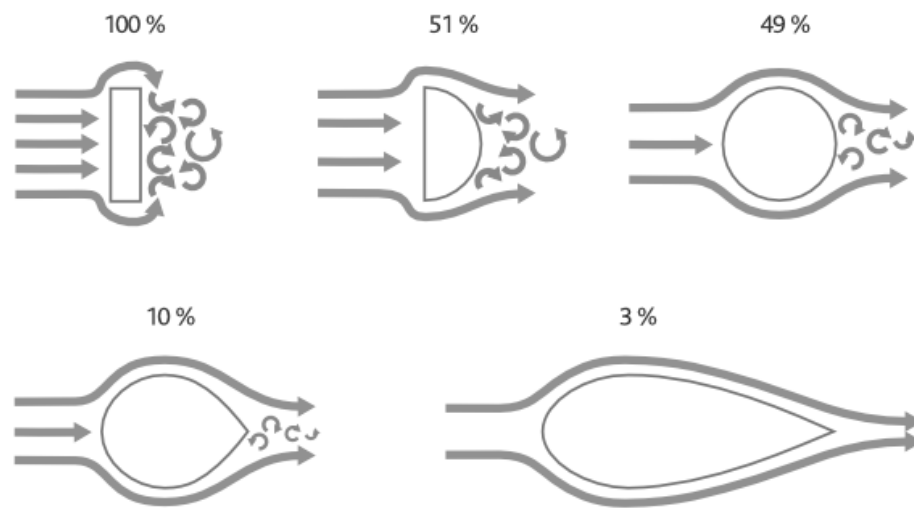
Vastuksella tarkoitetaan voimaa, joka pyrkii jarruttamaan varjoliitimen liikettä ilmamassan läpi. Vastus vaikuttaa lentosuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.

Lentävän kappaleen vastus muodostuu

- pinnan suuntaisten kitkavoimien vaikutuksesta eli kitkavastuksesta ja
- pintaa vastaan kohtisuoraan vaikuttavien painevoimien vaikutuksesta eli painevastuksesta.

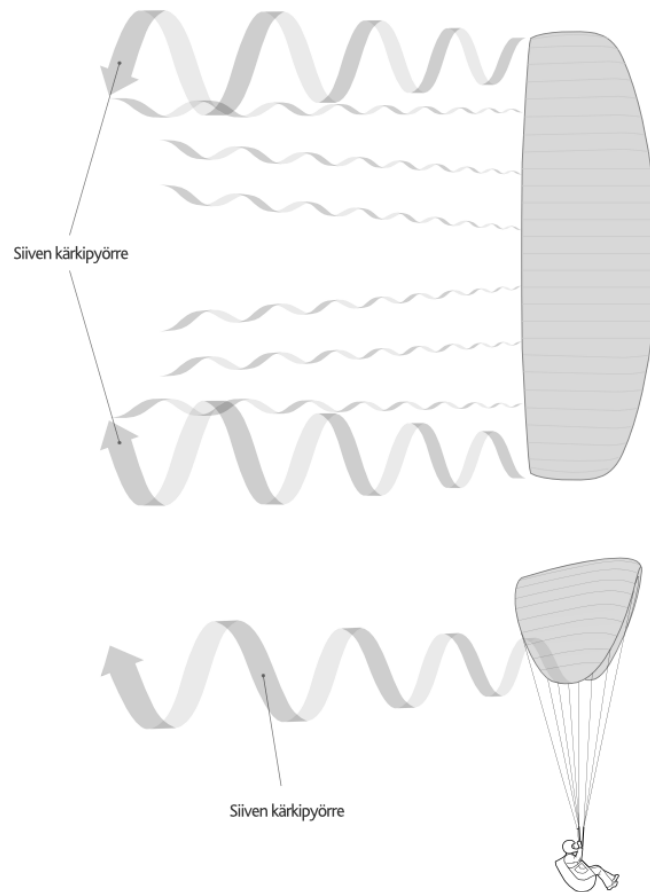
**Kitkavastus** johtuu siitä, että virtaus pysähtyy kappaleen pinnalla, ts. se ei luista pintaa pitkin. Ilman sisäisen kitkan takia tämä pinnalla oleva pysähtynyt kerros jarruttaa välittömästi yläpuolellaan olevaa virtausta, joka hidastuu. Hidastunut virtaus jarruttaa puolestaan yläpuolellaan olevaa kerrosta, jne. Pinnan jarruttava vaikutus ulottuu käytännössä muutamien millien tai senttien päähän siiven pinnasta. Tätä virtausta kutsutaan rajakerrokseksi. Tylppien kappaleiden pinnalta rajakerrosvirtaus irtaantuu samoin kuin siipiprofiilin yläpinnalta suurilla kohtauskulmilla. Kitkavastus on likimain verrannollinen nopeuden toiseen potenssiin. Liitimen kitkavastus johtuu pääasiassa siivestä.

**Painevastus** riippuu siitä, onko kappaleella nostovoimaa vai ei. Nostovoimasta syntyy aina painevastusta. Jos nostovoimaa ei ole, painevastus on pieni suhteessa kitkavastukseen, jos irtaantumista ei ole. Näin on virtaviivaisilla kappaleilla ts. hoikilla kappaleilla. Sen sijaan tylpillä kappaleilla, joissa virtaus irtaantuu, on painevastus suurempi kuin kitkavastus. Nostovoimasta riippumatonta painevastusta kutsutaan myös **muotovastukseksi**. Muotovastus on likimain verrannollinen nopeuden toiseen potenssiin. Liitimen muotovastuksen aiheuttavat lähinnä lentäjä ja punokset.



*Kuva: Esimerkkejä muotovastuksen suhteellisesta arvosta erimuotoisilla kappaleilla*

**Nostovoimasta riippuva vastus** syntyy pääosin siiven taakse muodostuvien pyörteiden synnyttämästä vastuksesta eli **indusoidusta vastuksesta**. Nämä pyörteet syntyvät siitä, että siiven kärjen alueella alapinnan virtaus pyrkii kiertymään yläpinnan puolelle paine-erojen ajamana. Virtaus joutuu spiraalimaiseen liikkeeseen siiven takana. Siiven taakse jäävään ilmaan synnytetään liike-energiaa ja koska mitään ei synny tyhjästä, liike-energia otetaan siivestä. Näin syntyy siiven liikettä vastustava voima, indusoitu vastus. Indusoitu vastus on sitä pienempi mitä pitempi siipi on eli mitä suurempi on siiven kärkiväli. Indusoitu vastus pienenee nopeuden kasvaessa (pidettäessä nostovoima vakiona) siten, että se on kääntäen verrannollinen nopeuden neliöön. Näin ollen nopeuden kaksinkertaistaminen pienentää indusoidun vastuksen neljäsosaan.

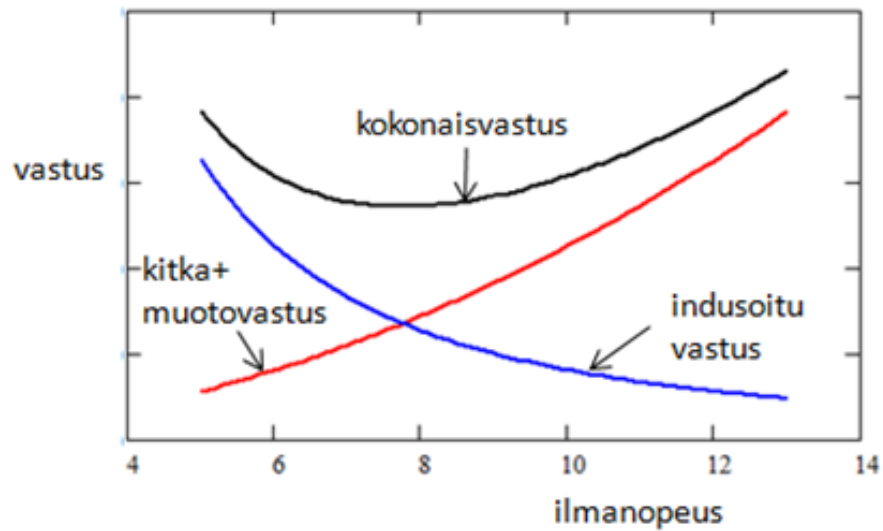


**Kuva: Siiven kärkipyörteet**





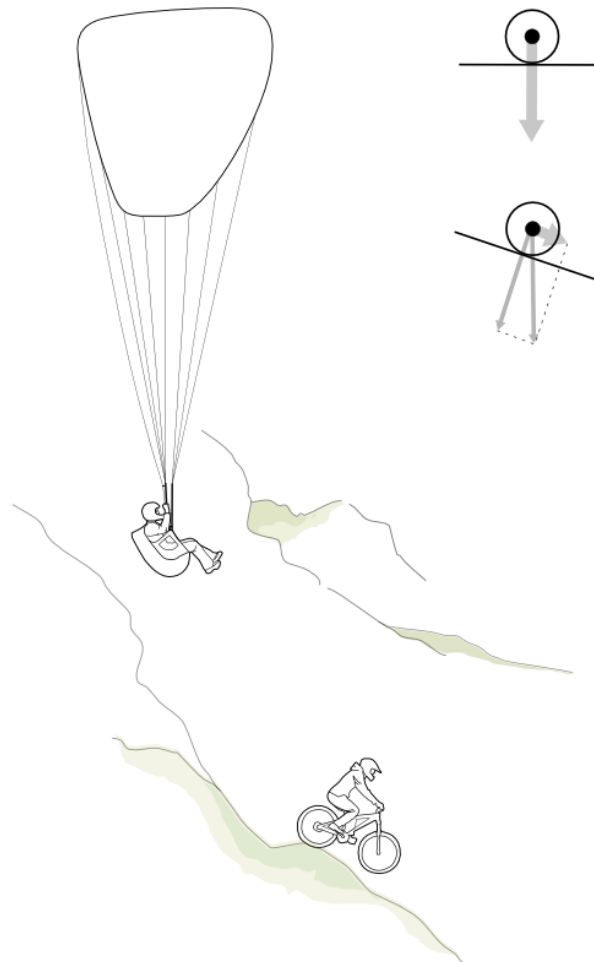
**Liitimen kokonaisvastus** saadaan laskemalla yhteen kitkavastus, muotovastus ja indusoitu vastus. Oheiseen kuvaan on piirretty eri osavastukset sekä kokonaisvastus lentonopeuden funktiona. Siinä kitkavastuksen ja muotovastuksen summa kasvaa ja indusoitu vastus pienenee nopeuden kasvaessa. Kokonaisvastuksella on eräällä nopeudella minimiarvo. Tämä on se nopeus, jolla nostovoiman suhde vastukseen on maksimissaan ja liitomatka tyynellä säällä on suurin mahdollinen.



*Kuva: Liitimen vastuksen riippuvuus ilmanopeudesta*

## 4.5 Lentämisen periaate, kaltevan tason periaate

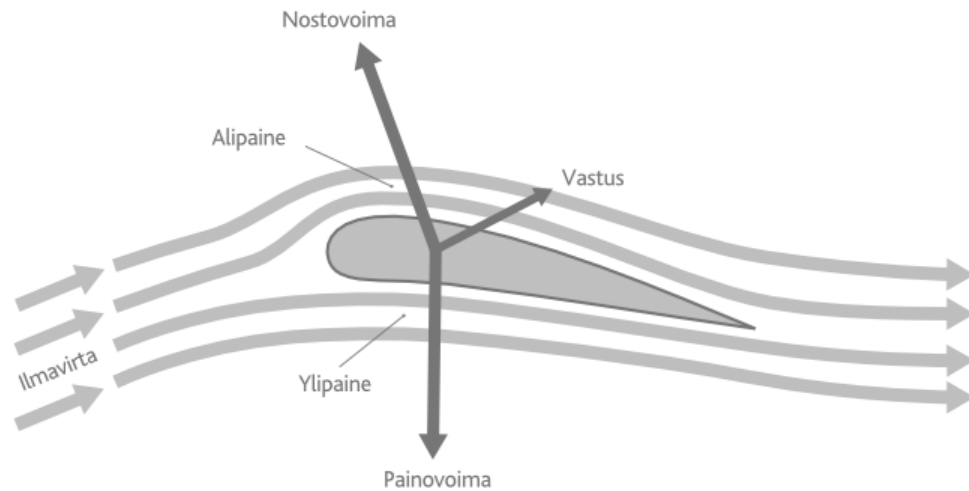
Varjoliidin säilyttää ilmanopeuden ja nostovoiman liikkumalla ilmavirtaan nähden eteenpäin ja samalla maan vetovoiman vaikutuksesta alaspäin. Mäkeä (kaltevaa tasoa) alaspäin kulkevan polkupyörän liike-energia muodostuu vastaavalla tavalla.



*Kuva: Lentämisen periaate, kaltevan tason periaate*

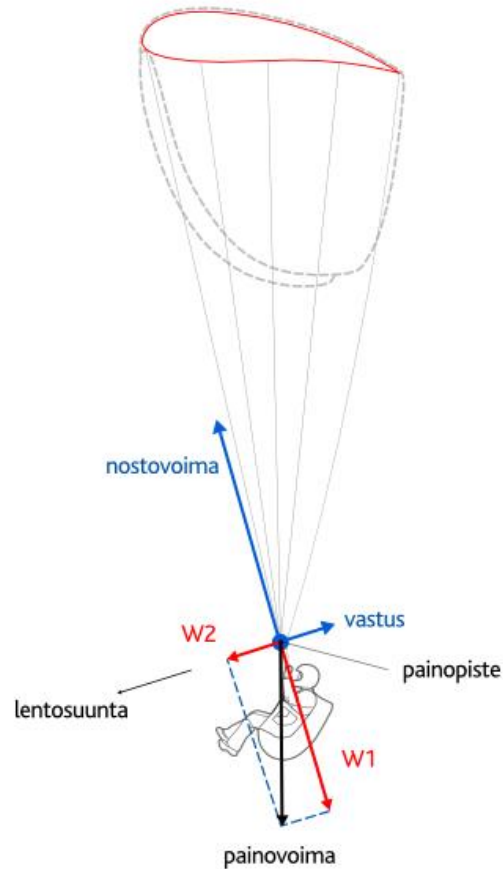
## 4.6 Liitimeen lennossa vaikuttavat voimat

Maan painovoima pyrkii vetämään varjoliidintä pilotteineen suoraan alaspäin. Siiven tuottama nostovoima pyrkii vastustamaan painovoiman vaikutusta. Siipeen kohdistuva vastus pyrkii hidastamaan liitimen etenemistä.



### *Kuva: Siipeen lennossa vaikuttavat voimat*

Lennessa vaikuttavat voimat ovat: painovoima, nostovoima ja vastus. Kun liukulento tapahtuu vakionopeudella, kyseiset voimat pitävät toisensa tasapainossa. Voimien vaikutus liitimen painopisteeseen on kuvattu seuraavassa kuvassa.



#### ***Kuva: Liukulennessa vaikuttavat voimat***

Painovoima on kuvassa jaettu kahteen komponenttiin  $W_1$  ja  $W_2$ , joista  $W_1$  on painovoiman komponentti lentoradan normaaliin suuntaan ja  $W_2$  on painovoiman komponentti radan tangentin suuntaan. Koska voimat pitävät toisensa tasapainossa, nostovoima kumoaa painovoiman komponentin  $W_1$  ja lentosuuntaan vaikuttava vastus kumoaa painovoiman komponentin  $W_2$ , ts. nostovoima on yhtä suuri kuin  $W_1$  ja vastus on yhtä suuri kuin  $W_2$ . Liikettä pitää yllä painovoiman komponentti  $W_2$ .

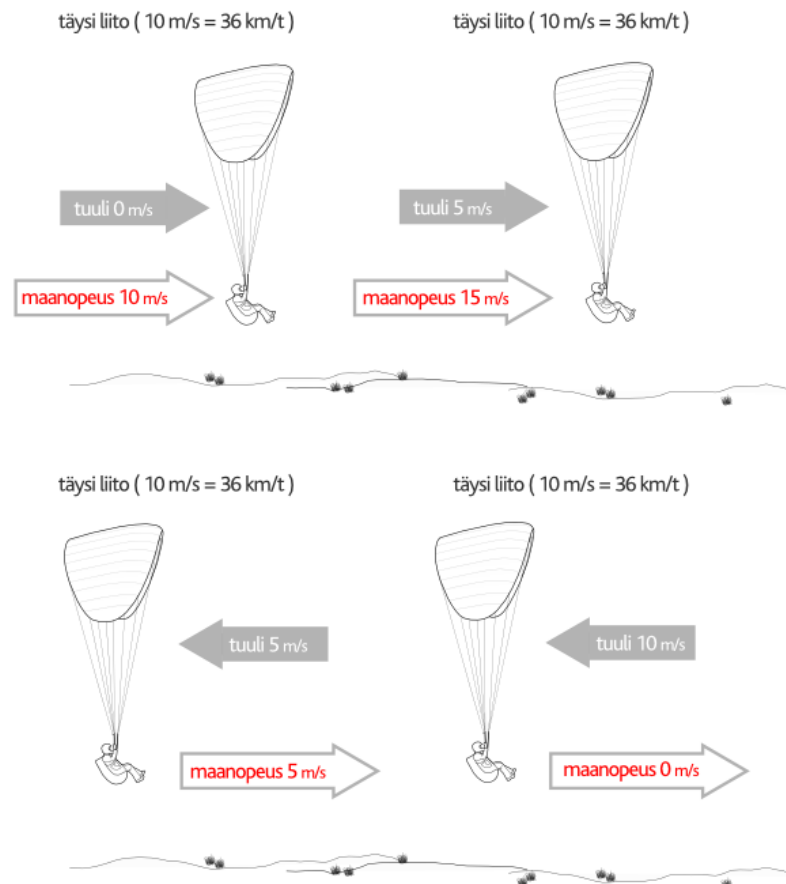
### 4.7 Vajoamisnopeus ja liitoluku

Vajoamisnopeus on alaspäin suuntautuvan pystysuoran liikkeen nopeus, joka ilmaistaan yleensä metreinä sekunnissa (m/s). Vajoamisnopeuteen vaikuttavat kohtauskulma, kannatuksessa oleva massa ja liitimen suorituskyky. Vajotessaan liidin liikkuu samalla vaakasuoraan suuntaan. Vaakasuoraan lennetyn matkan suhdetta vajotessa menetettyyn korkeuteen kutsutaan **liitoluvuksi**. Esimerkiksi jos vaakasuoraan lennetty matka on 8000 m ja sillä matkalla menetetty korkeus on 1000 m, näiden suhde  $8000/1000 = 8$ , jolloin liitoluku on siis 8.

Liitimen valmistajan ilmoittama liitoluku on teoreettinen arvo tyynessä kelissä. Käytännössä saavutettu liitoluku riippuu tuuliolosuhteista ja nousevista tai laskevista ilmavirtauksista. Tämä on tärkeää huomioida, kun arvioidaan, voidaanko haluttu laskeutumispaiikka saavuttaa.

#### 4.8 Ilmanopeus vs. maanopeus

Lennettäessä varjoliitimen ilmanopeus asettuu tietyn suuruiseksi riippuen kohtauskulmasta (angle of attack). Varjoliidin hakeutuu tasapainotilaan, jossa varjoliitimen kohdistuvien voimien summa on nolla ja vauhti pysyy vakiona, kuten edellä on esitetty. Tyypillisesti liitimen ns. trimminopeus vaihtelee 36-40 km/h riippuen liitimen mallista. Trimminopeudella tarkoitetaan tilannetta, jossa varjoliidin lentää ilman että käytetään jarruja tai speedbaria ja mahdollisten trimmien asetus on neutraali. Oheista kuvasta käy ilmi miksi nousut ja laskut pyritään tekemään aina vastatuuleen.

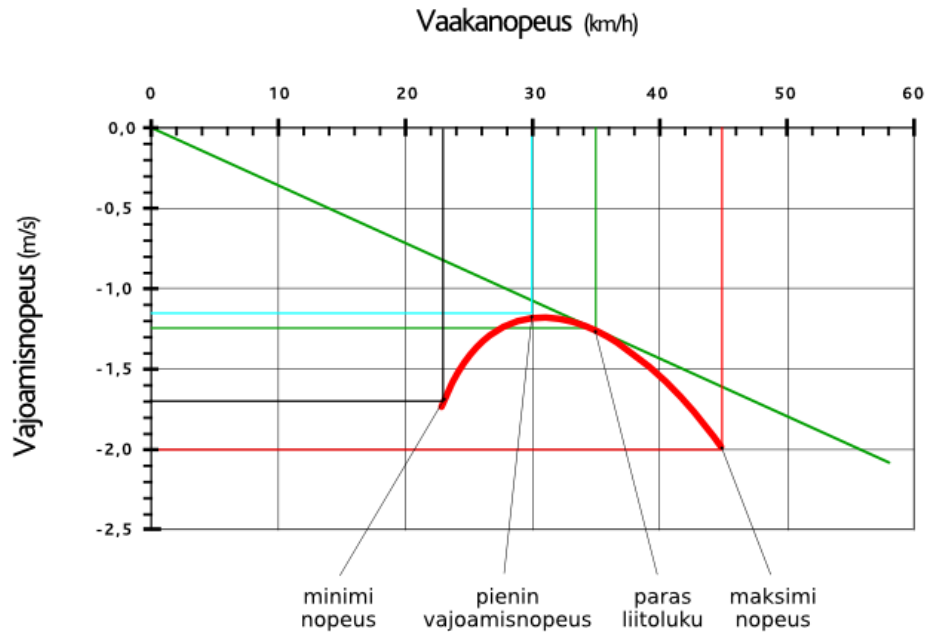


**Kuva: Ilmanopeus vs. maanopeus**

## 4.9 Nopeuspolaari

Nopeuspolaari on laskennallinen kuvaaja, joka kertoo millä nopeudella siipi vajoaa lennettäessä tietyllä lentonopeudella. Polaarikäyrä ilmaisee siiven minimi- ja maksiminopeuden sekä vajoamisnopeuden eri vaakanopeuksilla. Polaarikäyrän ymmärtäminen auttaa lentäjää valitsemaan kuhunkin tilanteeseen sopivan lentonopeuden.

Polaarikaavion vaaka-akselilla ilmaistaan vaakanopeus kilometreinä tunnissa (km/h) ja pystyakselilla vajoamisnopeus metreinä sekunnissa (m/s). Polaarikäyrä alkaa nopeudesta, joka on kyseisen siiven sakkausnopeus ts. pienin nopeus, jolla siivellä voi lentää. Polaarikäyrä päättyy suurimpaan nopeuteen, joka siivellä voidaan saavuttaa.



### *Kuva: Polaarikaavio*

Esimerkin kaaviossa siiven suurin nopeus on **45 km/h**, jolloin vajoamisnopeus on **2 m/s**. Pienin nopeus (sakkausnopeus) on **23 km/h**, jolloin vajoamisnopeus on **1,7 m/s**. Nopeudella **30 km/h** siiven vajoamisnopeus on mahdollisimman pieni. Jos siis halutaan pysyä mahdollisimman kauan ilmassa, tulee liitimellä lentää tätä nopeutta. Esimerkin polaarikaaviossa nopeudella **35 km/h** saavutetaan paras liitoluku tyynessä kelissä.

Huom! Vaakasuuntainen tuuli ei vaikuta vajoamisnopeuden minimiarvoon, mutta voi vaikuttaa merkittävästi saavutettavaan liitolukuun.

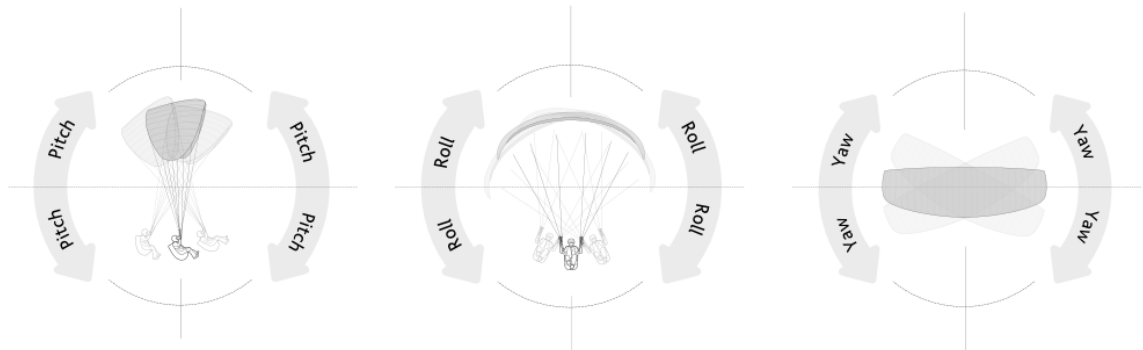
#### 4.10 Liikkeet ja lennon vakavuus akselien suhteen.

Varjoliitimen lentäessä sen asennon voi ajatella muuttuvan kolmen akselin suhteen. Asennon muutokset tapahtuvat poikittais-, pysty- ja pituusakselin suhteen. Varjoliitimen massakeskipiste sijaitsee noin kaksi metriä lentäjän pään yläpuolella riippuen siiven muodosta ja lentäjän painosta. Jotta varjoliidin lentää suoraan, sen täytyy olla "trimmattu" siten, että se on tasapainossa näiden akselien suhteen. Tällöin näiden kolmen akselin suhteen vaikuttavien momenttien on oltava nollia.

Lähes yhtä tärkeää kuin siiven kehittämä nostovoima, on liitimen vakavuus ts. kyky palautua takaisin alkuperäiseen lentotilaan häiriön jälkeen.

Pituusvakavuus kuvaa liitimen vakavuutta pituuskallistusliikkeille eli liitimen eteenpäin tai taaksepäin tapahtuville kallistuksille poikittaisakselin ympärillä (pitch).

Poikittaisvakavuus kuvaa liitimen vakavuutta poikittaiskallistusliikkeille pituusakselin ympärillä (roll). Kiertovakavuus eli suuntavakavuus tarkoittaa siiven vakavuutta kiertymiseen eli suunnanmuutokseen pystyakselin ympärillä (yaw).



***Kuva: Pituuskallistusliike (pitch), poikittaiskallistusliike (roll), suunnanmuutos (yaw)***



## 5. Varjoliitimen ohjaaminen

---

Varjoliidintä ohjataan käyttämällä jarruja ja/tai siirtämällä vartalon painoa käännöksen puolelle. Ohjausliikkeillä saadaan aikaan muutos siiven muotoon, nostovoimaan ja vastukseen. Lentäjällä on molemmissa käsissään jarrukahva, joka jarrupunoksen kautta vaikuttaa siiven eri puolien takareunan muotoon. Yksinkertaistettuna oikeaa jarrua vetämällä varjoliidin kääntyy oikealle ja vasenta jarrua vetämällä varjoliidin kääntyy vasemmalle.

### 5.1 Ohjauseriaatteet

Varjoliidintä ohjataan pituus-, poikittais- ja pystyakselin suhteen. Lentäjä voi ohjaamalla vaikuttaa akseleiden ympäri tapahtuviin liikkeisiin.

- Poikittaisakselin ympäri tapahtuvaan liikkeeseen (pituuskallistusliike eli pitch), jossa liidin kallistuu eteenpäin kai taaksepäin, voi vaikuttaa vetämällä tai löysäämällä molempia jarrupunoksia yhtä aikaa.
- Pituusakselin ympäri tapahtuva liike (poikittaiskallistusliike eli roll), jossa siiven toinen kärki painuu ja toinen nousee, tapahtuu automaattisesti suunnan muuttuessa. Lentäjä voi tiettyyn rajaan saakka lisätä poikittaiskallistuskulmaa ja nopeuttaa käännöstä siirtämällä vartalon painoa käännöksen puolelle.
- Pystyakselin ympäri tapahtuvaan liikkeeseen (suunnanmuutosliike eli yaw), jossa liidin kääntyy oikealle tai vasemmalle, voi vaikuttaa vetämällä tai löysäämällä pelkästään käännöksen puoleista jarrupunosta.

Aktiiviseksi ohjaamiseksi kutsutaan siiven ei-toivottujen liikkeiden rajoittamista tai korjaamista. Esim. hinausnarun katkeamisessa syntyy pitkittäisheiluri, jonka pilotti voi pysäyttää jarruilla. Samoin termisessä kelissä siipi saattaa heilahdella ja pilotti voi aktiivisella ohjauksellaan rajoittaa siiven heilumista. Voidaankin sanoa, että lentäjän tulee lentää eikä olla matkustajana. Aktiivinen ohjaaminen kehittyy kokemuksen karttuessa ja se on tarpeen etenkin termisessä kelissä.

Varjoliidintä voidaan ohjata myös pelkästään painonsiirrolla. Mahdollinen jarrupunoksen katkeaminenkaan ei estä ohjaamista, vaan lennolla voidaan käyttää vaihtoehtoisia ohjaustapoja kuten painonsiirtoa tai ohjaamista takimmaisista kantohihnoista.

### 5.2 Jarrujen käyttö ja nopeuden hallinta

Varjoliitimen ilmanopeus hidastuu, kun molempia jarruja vedetään samanaikaisesti. Ilmanopeus hidastuu sitä enemmän mitä enemmän jarruja vedetään. Jarrukahvan vetäminen kääntää siiven takareunaa alas sekä lisää siiven kohtauskulmaa ja vastusta. Varjoliidin lentää parhaalla liitosuhteella lähellä trimminopeutta (36-38 km/h) kun jarrut ovat lähes ylhäällä. Pienin vajoamisnopeus saavutetaan vetämällä jarruja, kunnes

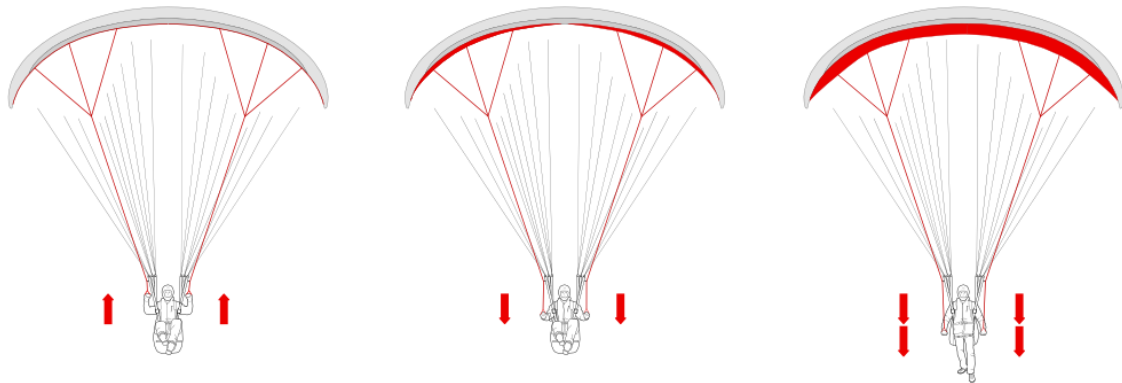


jarrupunokset kiristyvät sen verran että siiven takareuna kääntyy hieman alaspäin, jarrujen ollessa tällöin suurin piirtein olkapään tasolla. Eroja on kuitenkin paljon siivestä, valjaista ja lentäjän asennosta riippuen. Varjoliidin lentää tällöin 28-30 km/h.

Jos jarrut painetaan aivan alas kädet suorina, siipi saattaa sakata, tällöin ilmanopeus on 22-24 km/h. Tässä vaiheessa jarrujen käyttöön vaaditaan huomattavasti enemmän voimaa. Normaalissa lentotoiminnassa jarruja ei juuri käytetä rinnan tason alapuolella.

Jarrujen käytön pitää olla rauhallista ja määrätietoista. Koska varjoliidin on hidas lentolaite, jarrujen vaikutus tulee pienellä viiveellä. Jarrujen nopea nykiminen ei ole suositeltavaa, lukuun ottamatta joitakin erikoistilanteita.

Oikeaoppinen käsien liike jarruja käytettäessä on siten, että kädet pidetään lähellä vartaloa ja liike on suoraan alaspäin. Joskus aloittelijoilla on tapana tuoda jarrukahvat kantohihnojen etupuolelle ja liikuttaa käsiä siinä, mutta tämä ei ole suositeltavaa. Myöskään ei ole suositeltavaa opetella lentäessä ottamaan tarpeettomasti tukea kantohihnoista.



***Kuva: Jarrujen käyttö nopeuden hallintaan***

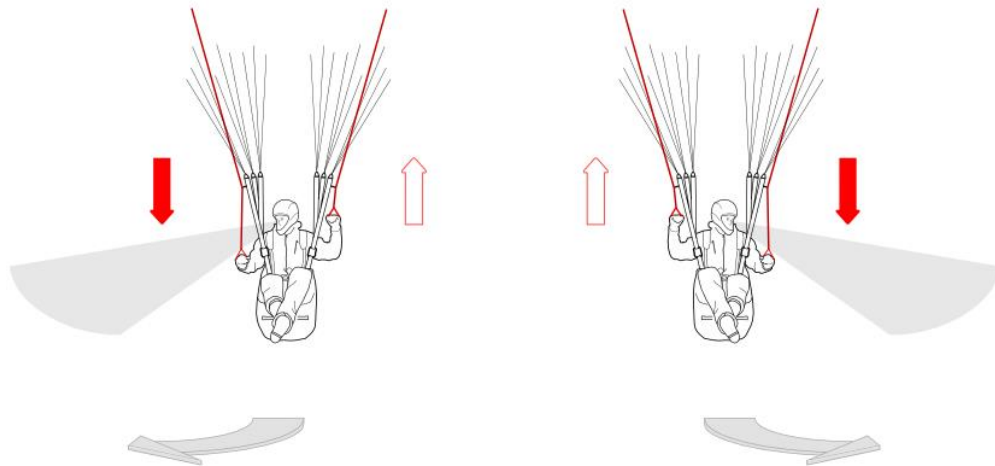
### 5.3 Kaarrot

Normaali kaarto suoritetaan vetämällä halutun kaartosuunnan puoleista jarrua ja siirtämällä painoa hieman nojaamalla kaarron puoleiselle sivulle. Jarrua vedetään rauhallisesti ja pidetään vedettynä halutulla tasolla, jolla haluttu kaartonopeus on saavutettu. Jos kaarto jyrkkenee liikaa, vähennetään jarrua rauhallisesti. Monet koulutussiivet voivat jopa vaatia hiukan lisää jarrun vetämistä, jotta siipi ei oikenisikaarrostaa ennenaikaisesti.

Painonsiirto helpottaa ja nopeuttaa kaarta. Varjoliidintä voi ohjata myös “flättinä”, jolloin kallistus ja samalla vajoamisnopeus minimoidaan. Tämä tapahtuu lennettäessä puolijarruilla tekemällä käänнос vain painopisteellä. Vastaavasti kallistamalla varjoliidintä enemmän se kääntyy nopeammin, mutta samalla vajoamisnopeus kasvaa hieman.

Kaarto lopetetaan vapauttamalla jarru ylös ja lopettamalla painonsiirto, jolloin pienen viiveen jälkeen varjoliidin oikenee ja lentää suoraan.

Liitimen vajoamisnopeus normaalissa kaarrossa on 1,5 - 3 m/s.



**Kuva: Jarrujen käyttö kaarta suoritettaessa**

#### 5.4 Jyrkät kaarrot (Spiraali)

Tavallinen kaarto muuttuu jyrkäksi kaarroksi vetämällä lisää jarrua ja samalla lisäämällä painonsiirtoa. Tässä G-voimat jo hiukan kasvavat ja tuulen suhina lisääntyy. Vajoamisnopeus jyrkässä kaarrossa on luokkaa 3 - 6 m/s.

Kun kaarto jyrkkenee, riippuu asian tulkitsijasta, milloin nimitys vaihtuu spiraaliksi. Spiraali voisi olla kyseessä, kun vajoamisnopeus on 5 - 10 m/s ja lentäjä tuntee selvästi G-voimien vaikutuksen.

Tästä seuraava vaihe on syöksyspiraali, jossa liitimen tunnelit osoittavat maata kohti. Tällöin liitimen lentotila on muuttunut niin, että pilotti kiertää siipeä siiven pituusakselin ympäri. Syöksyspiraalissa liitimen vajoamisnopeus on erittäin suuri, jopa 15 m/s. G-voimat ovat erittäin kovat ja lentäjän tajunnanmenetyks on mahdollinen. On huomioitava, että kaikki siivet eivät oikene syöksyspiraalista ilman oikeita ohjausliikkeitä. Syöksyspiraali on äärimmäinen lentoliike, jota tulee välttää.



Näistä lentotiloista oikaisu on syytä tehdä jarrua hitaasti keventäen. Tällöin varjoliidin oikenee rauhallisesti. Jos jarru vapautetaan nopeasti, liike-energia saa aikaan sen, että siiven kohtauskulma kasvaa jyrkästi ja seuraa pituusheiluri. Jos näin käy, niin siipi otetaan molemmilla jarruilla kevyesti hallintaan.

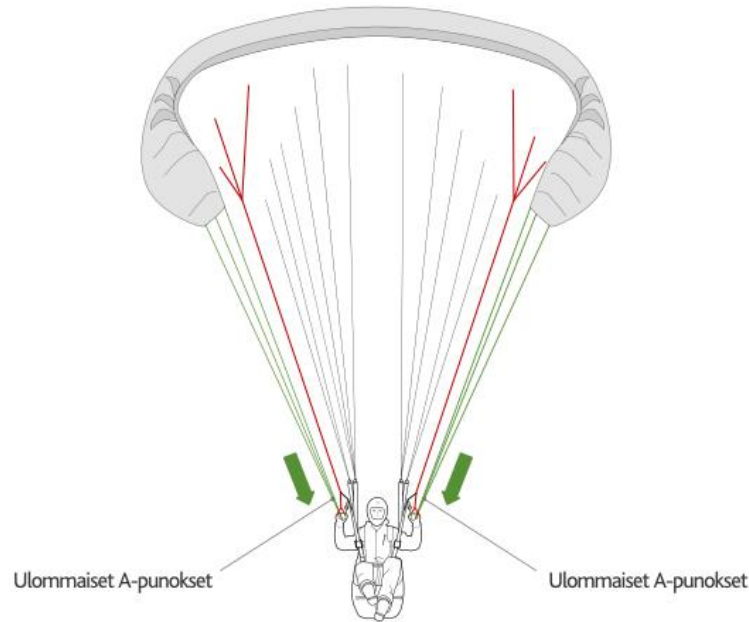
## 5.5 Korvat (Big ears)

Korvien tekeminen tarkoittaa sitä, että siiven kärjet vedetään tarkoituksella alas, jolloin siiven pinta-ala pienenee ja vajoamisnopeus kasvaa. Tämä tehdään yleensä, kun halutaan hallitusti lisätä vajoamisnopeutta. Korvien tekeminen vaihtelee siipimalleittain. Tutustu siipesi ohjekirjaan.

Korvat tehdään vetämällä ulommaisista A-punoksista, jotka yleensä ovat kantohihnoissa omissa viillekkeissään. Vajoamisnopeus kasvaa 3-4 m/s:iin. Korvien lopetus tehdään vapauttamalla A-punokset ja tekemällä molemmilla jarruilla pieni pumppausliike. Pumppausliike on hyvä opetella jo alusta alkaen, koska kaikki siivet eivät aukene automaattisesti ilman pientä pumppausta.

Korvia käytettäessä ohjaaminen tapahtuu painonsiirrolla. Korvien tekemistä tai avaamista matalalla ei suositella mahdollisen sakkausvaaran takia.

Korvien tekemisen jälkeen voidaan lisäksi painaa speedbaria. Näiden yhteisvaikutuksella päästään jo 5-6 m/s vajoamisnopeuteen. Speedbarin käyttö on tärkeää tilanteissa, joissa pitää myös päästä eteenpäin. Koska korvien käyttö hidastaa selvästi siiven ilmanopeutta, speedbarin käyttö vähentää myös siiven sakkausherkkyyttä. Speedbarin käyttö korvilla tapahtuu tekemällä ensin korvat ja painamalla speedbaria vasta sitten, lopetus käänteisessä järjestyksessä vapauttamalla speedbar ensimmäisenä.



*Kuva: Korvat, eli Big ears*

## 5.6 B-liinasakkaus

B-liinasakkaus on tehokas ja hallittu tapa lisätä vajoamisnopeutta. B-liinasakkaus tehdään siten, että otetaan B-kantohihnojen yläpäästä kiinni ja vedetään niitä samanaikaisesti alas. Tämä saattaa vaatia huomattavaa voimaa. Mitä alemmas kantohihnat saa vedettyä, sitä kapeammaksi siiven pinta-ala käy ja vajoamisnopeus voi olla jopa 8 m/s. B-liinasakkaus lopetetaan päästämällä molemmat kantohihnat samanaikaisesti, nopeasti ylös. Joskus voi käydä niin, että siipi jää osittaiseen sakkaustilaan, jolloin oikea toimenpide on työntää A-kantohihnoista. Tällöin siipi palaa normaaliin lentotilaan. Jos kantohihnat päästetään ylös eri tahtiin, siipi voi alkaa pyöriä.

Jotkin nykyaikaiset 3-punoslinjaiset siivet eivät sovellu B-liinasakkaukseen, joten selvitä asia aina siiven ohjekirjasta. Lisäksi B-liinasakkaus rasittaa punosten kiinnityskohtia siivessä.

## 5.7 Speedbarin käyttö

Speedbar (nopeuspoljin) on mekanismi, jolla saadaan lisättyä siiven ilmanopeutta. Speedbaria käytetään jaloilla painamalla poljinta, jolloin siiven kantohihnoihin yhdistetty naru vetää alas kantohihnoja, eniten A-kantohihnoja, sitten hiukan vähemmän B- ja lopuksi C -kantohihnoja. Tällöin siiven kohtauskulma pienenee siiven etureunan tullessa alemmas, nopeus kasvaa, mutta myös vajoamisnopeus kasvaa.



Speedbaria käytetään tilanteissa, joissa tarvitaan lisää ilmanopeutta, useimmiten vastatuuleen lennettäessä. Kovassa vastatuulella siiven maanopeus heikkenee, mutta vajoamisnopeus pysyy samana. Tämä voi tapahtua esimerkiksi, kun laskeuduttaessa ajaudutaan metsän päälle eikä siipi etene. Tällöin speedbarin käytöllä voidaan päästä pois hankalasta tilanteesta. Vajoamisnopeus kasvaa speedbaria käytettäessä, mutta jos on päästävä eteenpäin, on se parempi vaihtoehto kuin laskeutua esim. metsään.

Kilpailu- tai matkalentoa suorittavat pilotit saattavat käyttää speedbaria hyvin usein, myös myötätuuleen lennettäessä, koska silloin päästään nopeammin seuraavan pilven alle.

Speedbaria käytettäessä ei suositella jarrujen käyttöä ohjaukseen. Jos ohjaamiseen on tarvetta, voidaan käyttää painonsiirtoa tai ohjaamista takimmaisista kantohihnoista.

Speedbarin käyttöön liittyvä vaaratekijä on se, että siiven etureunan ruttausherkyys kasvaa, koska siiven kohtauskulma on enemmän alaspäin. Tosin siiven ilmanopeuden kasvaessa myös ylipaine siiven sisällä lisääntyy, mikä joillakin siipimalleilla kompensoi edellä mainittua. Etureunan ruttauksessa vapautetaan speedbar välittömästi. Edellä mainitun takia speedbarin käyttöä matalalla ei suositella.

## 5.8 Lentoasento

Oikea lentoasento ja hyvin säädetyt valjaat ovat tärkeitä, jotta voidaan keskittyä ohjaamiseen. Usein aloittelijat istuvat aivan pystyssä ja nojaavat jopa eteenpäin. Tällöin menetetään valjaiden antama tuki ja tuntuma. Lievä takanoja, jossa voi istua rennosti on suositeltavaa.



## 6. Lentoonlähtö

---

### 6.1 Lentoonlähtötavat

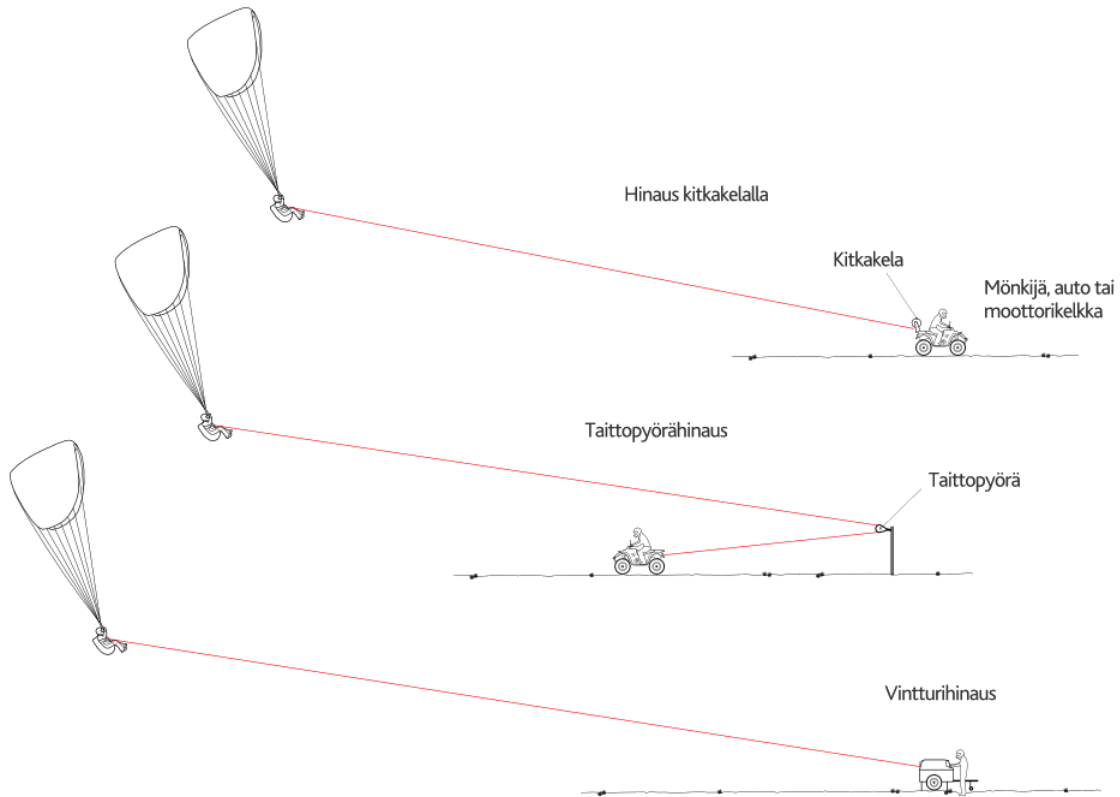
Lentoonlähtö voidaan suorittaa rinteestä, ajoneuvolla hinaamalla, vintturilla tai varjoliidinmoottorilla. Peruskoulutuksen aikana lentoonlähdöt suoritetaan pääsääntöisesti hinaamalla. Lentoonlähtö varjoliitomoottorilla (mova) koulutetaan osana moottorivarjoliidon koulutusta.

### 6.2 Erilaiset hinaustavat ja -välineet

Hinausvälineisiin kuuluu hinausajoneuvo, hinauspuntari, naru, sekä taittopyörähinauksessa taittopyörä, jonka kautta hinausnaru kulkee. Hinausnaruna käytetään tyypillisesti 6-8 mm polypropeeninarua, jonka pituus on lentopaikasta riippuen tyypillisesti noin 1000-1500 m.

Hinaus voidaan suorittaa myös ajoneuvon kiinnitetyllä kitkakilalla (payout winch) tai paikallaan olevalla vinssillä (stationary winch). Kitkakilassa ja vinssissä käytetään useimmiten ohutta ja venymätöntä dyneemanarua. Hinauksen vetopainetta seurataan ajoneuvossa tai kelassa olevalla hinauspuntarilla.

Hinaustoiminnasta on julkaistu erillinen hinaustoimintaohje, jossa määritellään hinaamisessa käytettävät menetelmät ja vaadittava harjoittelu. Hinaustoiminta on osa normaalia lentotoimintaa ja jokaisen pilotin on syytä kouluttautua hinaajaksi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.



**Kuva: Hinaus voidaan suorittaa ajoneuvolla (auto, moottorikelkka, mönkijä, vene) tai vinssillä**

### 6.3 Valmistautuminen lentoonläähtöön

Huolellinen valmistelu takaa turvallisen toiminnan. Laita kaikki varusteesi lentokuntoon kaikessa rauhassa, starttipaikalla tai sen lähetyvillä. Levitä siipi mahdollisimman hyvin ja selvitä punokset, kiinnitä kantohihnat valjaiden karabiineihin sekä kiinnitä mittarit ja hinauskytin. Lisäksi muista mahdolliset radiot, juomasysteemit jne. Kun kaikki varusteesi ovat valmiina, ota siipi ruusulle ja kanna varusteesi starttipaikkaan.

Levitä siipi siten että kaikki tunnelit ovat auki ylöspäin. Vedä siipeä keskeltä hiukan taakse, jotta keskimmäiset A-punokset kiristyvät ensimmäisinä. Tarkasta vielä kerran, että kaikki punokset ovat vapaina. Tarkasta jarrupunokset ottamalla niistä ote varjon ulkopuolelta ja vetämällä niitä niin, että ne ovat aivan vapaina. Tämä on erittäin tärkeää. Jos jarrupunoksissa on solmuja, niin siipi alkaa kääntyä tai saattaa sakata heti startin jälkeen.

Ota valjaat ja siirry pari askelta siipeä kohti. Seisomalla lähempänä siipeä eivät punokset kiristy, kun valjaat puetaan. Jos seisot liian kaukana siivestä, on riski punosten

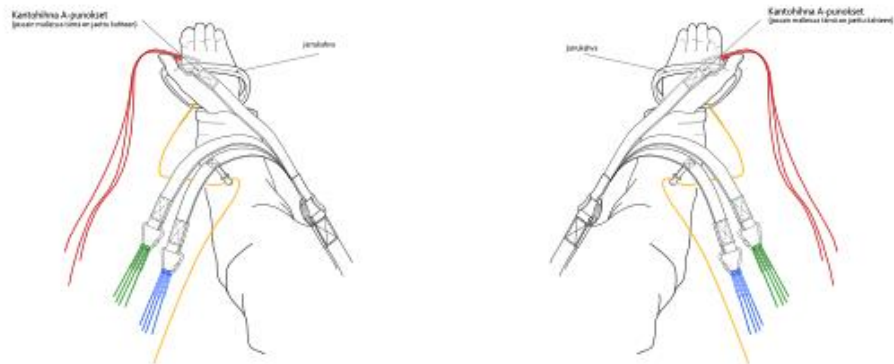
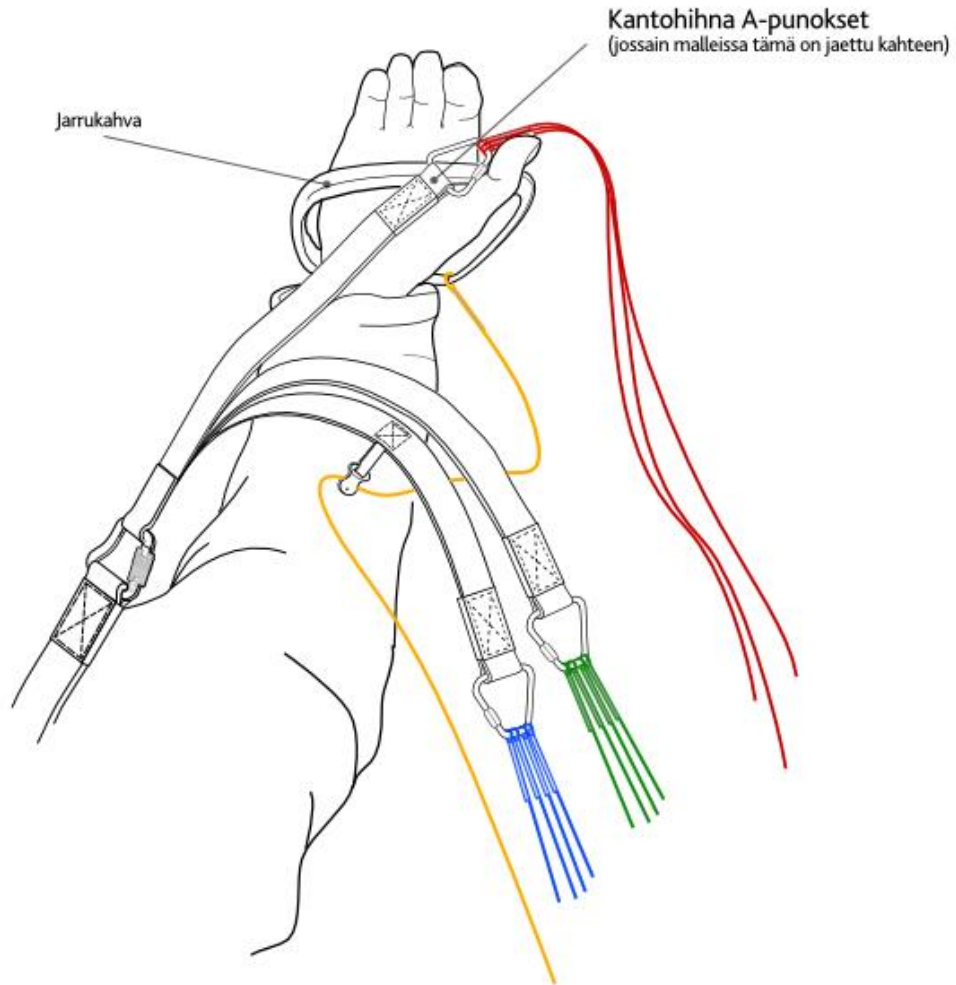


kiristymiseen suuri ja saatat vetää tunnelien suut kiinni. Varmista pelastusvarjon kahvan kiinnitys valjaisiin ja sokkien kiinnitykset. Pue valjaat, kiinnitä reisi- ja rintahihnat ja varmista että lukot ovat varmasti kiinni. Varmista lukkojen kiinnitys katseella, kuuntelemalla lukon ääni ja lopuksi kokeilemalla, ettei lukko avaudu. Etenkin talvella lumi ja jää lukoissa voivat estää niiden oikean toiminnan. Valjaiden pukeminen monen muun toiminnon lisäksi on hyvä tehdä aina samalla tavalla, ettei mitään unohtuisi.

Kantohihnojen asettelu:

1. Oikaise kantohihnat niin, että ne lähtevät suoraan karabiineista maata kohti ja jarrukahvat osoittavat eteenpäin.
2. Poimi jarrukahvat käteesi ja kierrä kädet kantohihnojen takaa ja ota A-kantohihnat peukalon taiteeseen. Huom! Monessa siivessä on ns. jaetut A-kantohihnat, noudata tällöin siiven valmistajan antamia ohjeita jaettujen A-kantohihnojen käytöstä.
3. Nosta kädet ylös, jolloin muut kantohihnat lepäävät käsivartesi päällä.
4. Liiku tarvittaessa hieman eteenpäin ja varmista että tuntuma A-punoksiin on samanlainen molemmissa käsissä.





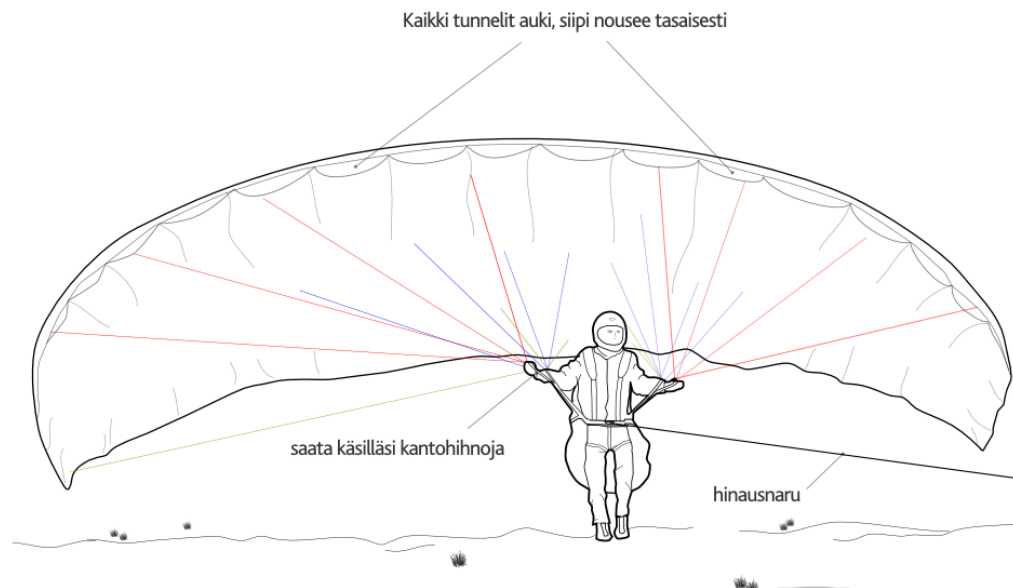
**Kuva: Kantohihnojen asettelu eteenpäin lähdeittäessä**

**SUOMEN ILMAILULIITTO**

## 6.4 Lento-önlähtö hinaamalla

Kun lento-önlähtövalmistelut on tehty edellisen kappaleen mukaan, ollaan valmiita hinaukseen. Varsinainen hinaus jakautuu kolmeen vaiheeseen: valmisteluihin ennen “VALMIS AJA”-komentoa, juoksuun ja hinaukseen ilmassa.

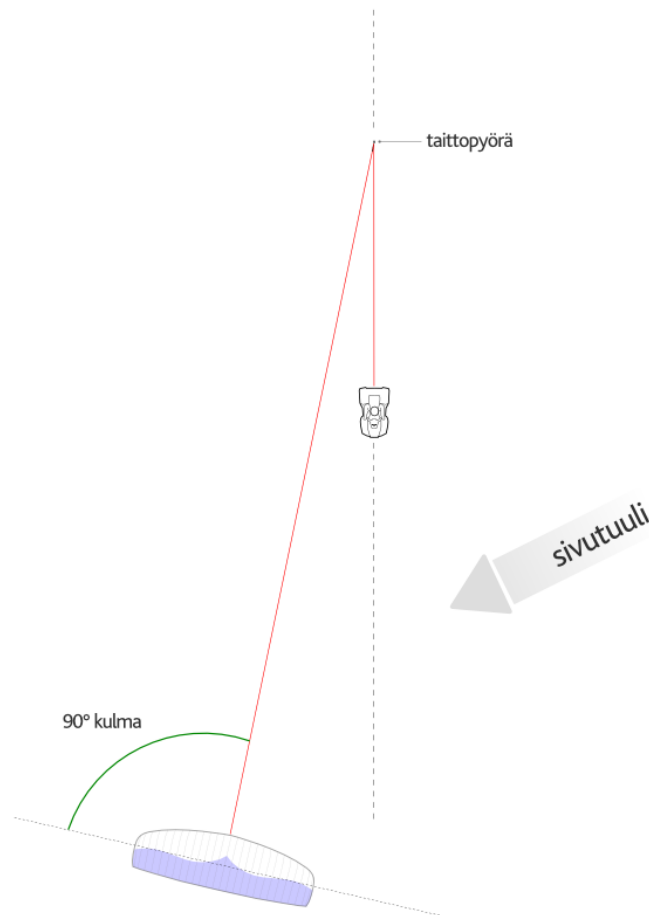
1. Ennen “VALMIS, AJA” komentoa varmista vielä, että hinauslinja ja ilmatila ovat vapaita ja että tuulen suunta ja voimakkuus ovat sopivat. Kun lento-önlähtöpäätös on tehty ja “VALMIS, AJA” -komento annettu, hinausnaru alkaa kiristyä muutaman sekunnin kuluttua.
2. Lähde reippaasti liikkeelle, hiukan etukumarassa. Älä ainoastaan odota voiman tulevan hinausnarusta, vaan juokse eteenpäin. Saata käsilläsi kantohihnoja kevyesti yläviistoon, älä vedä niitä alaspäin tai työnnä eteen, koska tällöin vedät samalla tunnelin aukkoja kiinni ja siiven päälle tulo hidastuu.



***Kuva: Onnistunut hinausstartti, jossa siipi tulee suorassa päälle, kaikki tunnelit auki***

3. Vilkaise jommallekummalle sivulle, jotta hahmotat siiven asennon, mutta älä anna rintamasuuntasi kääntyä katseen mukaan. Jos siipi kallistuu, ota juostessa pari sivuaskelta siiven kaatuvan puolen alle ja siipi suoristuu. Kun siipi on päällä, päästä irti kantohihnoista ja ota tarvittaessa jarruilla tuntuma siipeen. Älä kuitenkaan vedä jarruista, ellei ole tarvetta korjata siiven suuntaa. Tarkista siipi! Jos siiven kärjessä on ruttu, on turvallisinta keskeyttää hinaus.

4. Jatka juoksua eteenpäin, kunnes olet ilmassa. Kaikki edellä mainittu tapahtuu parissa kolmessa sekunnissa, joten reaktioiden pitää olla nopeita ja oikeita.
5. Hinauksen alussa ollessasi matalalla voi hinausvoima vähentyä, jolloin on oltava valmiina jatkamaan juoksua jalkojen koskettaessa maata. Hieman jarruttamalla siipi pysyy paremmin lentotilassa juoksun aikana. Hinausvoiman palatessa jarrut tulee nostaa ylös. Tällöin hinaus jatkuu normaalisti, mikäli lentäjä tekee kaiken oikein. Valjaisiin siirrytään vasta kun ollaan selvästi irti maasta 10-20 m korkeudessa. Koulutuksen aikaisissa matalissa hinauksissa ei siirrytä valjaisiin istumaan ollenkaan, ettei liitimen suunta käänny pois hinauslinjalta tai hinauskytkin laukea vahingossa.
6. Käytä ainoastaan toista jarrua suunnan korjauksiin. Jos hinauksen aikana on sivutuulta, siipi pyrkii kääntymään tuulta kohti. Tällöin pitää vastakkaisella jarrulla ja painopisteohjauksella korjata tai kompensoida tämä. Tärkeintä on pitää hinauksen aikana siipi suorassa kulmassa hinausnaruun nähden.



***Kuva: Suunnan pitäminen hinauksen aikana***



7. Hinauksen loppuvaiheessa naru kulkee jalkojen välistä kohti taittopyörää tai kitkakelaa. Narun laukaisu tapahtuu yhdellä kädellä. Muista irrottaa kyseinen käsi ensin jarrukahvasta. Tue hinauskytintä takaa peukalolla ja paina irrotusvipua sormilla (tukeminen estää etenkin pitkällä kiinnitysнаруilla kiinnitetyn hinauskytin iskeytymistä pahimmillaan lentäjän kasvoille). Irrotuksen jälkeen siirrä katse vapaana olevaan jarrukahvaan ja ota se uudelleen käteesi. Varaudu irrotuksen jälkeen jarruttamaan hieman molemmilla jarruilla estääksesi siiven heilahtamisen eteenpäin.

Hinaukseen liittyviä riskitekijöitä:

1. Siipi jää taakse hinauksen alussa matalalla:  
Riskinä on hinaussakkaus. Pidä jarrut ylhäällä! Myöhemmin hinauksen aikana voi käyttää myös speedbaria. Riskiä voidaan pienentää käyttämällä hinaustukia, jotka hinauksen aikana painavat speedbaria automaattisesti joko koko ajan tietyn verran tai vasta kun siiven kohtauskulma suurenee liikaa.
2. Lentäjä ei pidä lentosuuntaa oikeana hinauksessa:  
Riskinä on lock-out -tila. Lock-out -tilassa hinauksessa oleva varjoliidin on kallistunut ja sen kohtauskulma on suuri. Hinausvoima jyrkentää kallistusta nopeasti eikä varjoliidin ole enää ohjattavissa. Varjoliitimen voi oikaista lock-out -tilasta vasta hinausvoiman loputtua. Normaaliin lentotilaan palauttaminen vaatii kuitenkin korkeutta useita kymmeniä metrejä.
3. Hinausnaru ei jostain syystä irtoa hinauskytimestä:  
Hinausnaru katkaistaan puukolla tai koukkupuukolla.
4. Hinausnaru menee poikki hinauksen alussa:  
Hinausnarun katkeamisesta seuraa jonkinlainen heiluri riippuen hinauspaineesta. Heiluri tulee pysäyttää jarruttamalla. Matalalla heiluria ei välttämättä saa vaimennettua ennen maanpintaa ja seurauksena voi olla ns. kova lasku. Sopivan pieni hinauspaine hinauksen alussa ehkäisee ison heilurin syntymistä narun mahdollisesti katketessa.

Lähtäjän ja hinaajan roolit hinauksessa ovat tärkeät koko hinauksen ajan. Lentäjä ei voi säädellä nousunopeuttaan, se riippuu hinauspaineesta. Tutustu hinaustoimintaohjeeseen!

## 6.5 Lento-ohje rinteestä

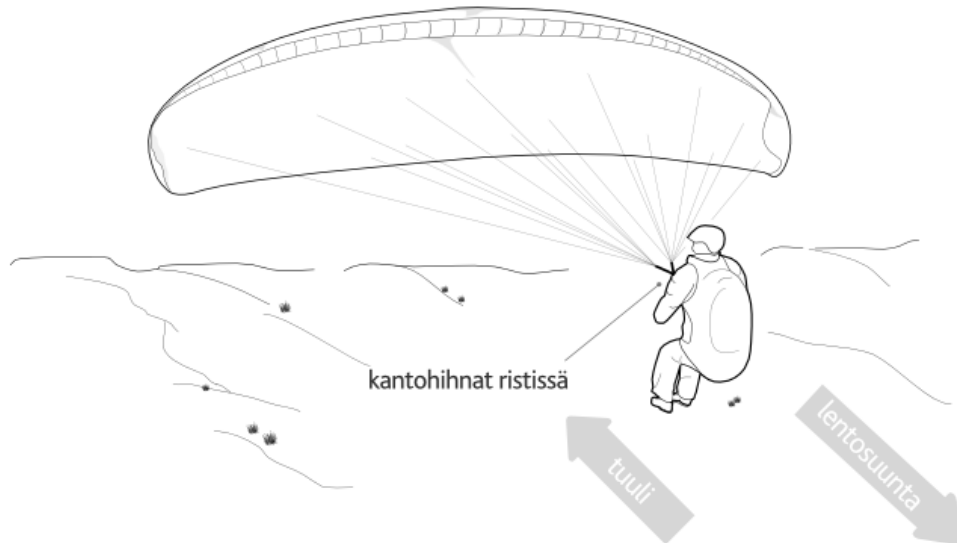
Lento-ohje rinteestä voidaan suorittaa kahdella eri tavalla - joko suoraan eteenpäin tai niin sanotulla rististartilla (selkä lähtösuuntaa kohti).

Lento-ohje suoraan eteenpäin tapahtuu aivan samalla tavalla kuin hinauksesta mutta erona on se, että naru ei ole vetämässä vaan pilotin täytyy itse liikkua eteenpäin ja saada siipeen riittävästi nopeutta. Tarvittava nopeus riippuu tuulen voimakkuudesta. Ole valmiina hiukan jarruttamaan, kun siipi tulee päälle, jotta se ei lennä yli. Jos siipi lentää

yli, veto A-punoksiin häviää ja etureuna ruttaa ja tällöin startti epäonnistuu. Lentoalähdön jälkeen siirry lentoasentoon ja säilytä koko ajan suunta pois rinteestä.

Rististartti on suositeltava menetelmä rinteessä, jos tuulen voimakkuus on riittävä ja tekniikka on hallussa. Rististartissa pilotti on kääntyneenä siipeä kohti, kantohihnat ristissä. Siiven päälle vetoa on helppo kontrolloida samalla kun näkee siiven asennon ja sen, että punoksissa ei ole sotkuja. Kun siipi on päällä, se pysäytetään, käännetään ja jatketaan liikettä eteenpäin samoin kuin suoraan eteenpäin startattaessa.

Rististarttia on harjoiteltava niin paljon, että siitä tulee automaattinen toiminta. Rististarttin harjoittelu tasaisella maalla on hyvä keino oppia hallitsemaan varjoliidin ja saada tuntuma siihen. Harjoittelussa voi käyttää avustajaa.



#### ***Kuva: Rististartti***

Rististartilla on useita etuja. Se on hellävaraisempi liitimelle ja antaa lentäjälle paremman kontrollin liitimeen, koska se on koko startin ajan näkyvissä ja lentäjä huomaa heti, jos liidin jää kiinni johonkin. Ristilähdössä lentäjä voi paremmin hyödyntää voimaansa ja startti vie vähemmän tilaa. Tästä tekniikasta on myös hyötyä kovalla tuulella, ahtaissa paikoissa ja siiven tarkistusnostossa ja levityksessä hinaukseen valmistauduttaessa.



Rististartissa ote kantohihnoista riippuu käytettävästä tekniikasta. Tässä oppaassa kuvataan vain yksi yleinen tekniikka, mutta kouluttajasi voi opettaa myös vaihtoehtoisia tekniikoita.

Rististartin suorittaminen:

1. Kun olet selvittänyt punokset ja pukenut valjaat kuten etuperin lähdön yhteydessä on neuvottu, ota toisen puolen kaikki kantohihnat käteesi.
2. Peruuta nyt pari askelta siipeä kohti ja käänny kohti siipeä vieden kantohihnat ja punokset pään yli. Jos haluat kääntyä vasemmalle, vie oikealla kädellä kaikki oikeanpuoleiset kantohihnat pään yli. Jos taas haluat kääntyä oikealle, vie vasemmalla kädellä vasemmanpuoleiset kantohihnat pään yli. Nyt olet tilanteessa, jossa kasvosasi ovat siipeen päin ja kantohihnat ovat ristissä.
3. Oikaise kantohihnat niin, että jarrukahvat ovat ulospäin ja kiertymä on siirtyneenä punoksiin. Poimi nyt jarrukahvat molempiin käsiisi kantohihnojen ollessa suorina, näin jarrut eivät jää virheellisesti kierteelle kantohihnojen ympärille. Oikean puolen jarru vaikuttaa nyt siiven vasempaan puoliskoon ja päinvastoin.
4. Ennen kuin starttaat, tarkista vielä, että siipi on oikein. Odota sopivaa tuulta ja kun starttialue on vapaa, aloita startti.
5. Startti tapahtuu vetämällä A-kantohihnoista, heikolla tuulella peruuttamalla tuulta vastaan. Kovalla tuulella voi olla tarvetta liikkua siipeä kohti. Siiven reagoiminen on yksilöllistä, jotkut siipityypit nousevat hyvin nopeasti ylös.
6. Tarkista siipi sen noustessa ylös! Keskeytä jos kaikki ei ole kunnossa. Laske siipi alas jarruilla tai vetämällä takimmaisista kantohihnoista.
7. Kun siipi on noussut ylös ja se on yläpuolellasi, päästä kantohihnat ja pysäytä/tasapanoita siipi jarrujen avulla. Estääkseni siipeä lentämästä yli, on jarruja vedettävä noin 20 %. Mitä kovempi tuuli, sitä vähemmän jarruja tarvitaan. Tämän jälkeen käännyttäen jatkaen liikettä siiven lentosuuntaan. Tavallisin virhe kääntymisessä on se, että lentäjä pysähtyy, jolloin siipi lentää yli. Hyvissä tuuliolosuhteissa tarvitaan vain vähän vauhtia tai voidaan jopa seisoa paikoillaan tasapainotettaessa siipeä ennen lentoa lähtöä.
8. Kun päätät startata, huuda kuuluvasti "MINÄ LÄHDEN" tai "TAKE OFF", jotta kukaan alempana rinteessä ei nosta siipeä eteesi. Käännyttyäsi liiku eteenpäin samalla siipeä ohjaten. Mitä heikompi tuuli, sitä enemmän energiaa ja vauhtia tarvitaan. Ota rinteessä juostessa etukumara asento, joka helpottaa juoksua, mutta vältä painamasta samalla jarruja. Rinteestä startatessa anna siiven kerätä ilmanopeutensa lentoalähdön jälkeen.



## 6.5 Rinnelento

Rinnelennossa hyödynnetään maaston muodon tuottamaa nostavaa ilmaa. Rinnelento on mahdollista esimerkiksi järvien ja merten rantapenkoissa, isoissa mäissä ja tuntureissa. Rinnetuulen aiheuttamaa nostetta voi hyödyntää myös vuoristossa lennettäessä.

Edellä kuvattujen starttitekniikoiden lisäksi kertaa väistämissäännöt ennen lentoa. Rinnelennon etiketin mukaisesti muille lentäjille annetaan tilaa ja eikä pakoteta muita lentäjiä epäedulliseen sijaintiin, joka voi aiheuttaa vaaratilanteen tai tarpeettoman laskeutumisen. Rinnelennossa tulee välttää turhia ohituksia samalla korkeudella, tee mieluummin S-mutkia tai käänny takaisin. Jos ohitus on pakko tehdä, tee se rinteiden puolelta.

- valmistele siipi ja välineet kuntoon tuulettomassa paikassa
- valitse sopiva laskupaikka huolellisesti ennen lentoonlähtöä - jos taitotasolle sopivaa laskupaikka ei ole tarjolla, älä suorita lentoonlähtöä
- ylälaskua (toppari) ei suositella, ellei maasto ole erityisen helppo
- kun päätetään startata, startti viedään loppuun empimättä. Jos siiven ylösnoston aikana ilmenee punosotku tai kravatti, siipi kuoletetaan vetämällä takimmaista kantoliinoista ja liikkumalla samaan aikaan siipeä kohti
- jos startti epäonnistuu jostain syystä ja siiven kuoletus ei onnistu, pyritään tarttumaan johonkin yksittäiseen punokseen ja vedetään siipi vinoon tuuleen nähden. Näin pyritään estämään, että osittain lentävä siipi raahaa ei lentäjää rinnettä pitkin
- suositeltava starttitekniikka on "A-C"
- varaudu aina ottamaan muutama askel siipeä kohti sitä nostettaessa
- isommissa rinteissä valitse sopiva lähtöpaikka tuulen nopeuden mukaan
- rinteessä lennetään tuulisissa olosuhteissa, joten muista tuulen voiman kasvaminen sen nopeuden neliössä ja huomioi omat taitosi ja siipesi ominaisuudet
- älä koskaan lennä täysin myötätuuleen rinnettä kohti
- tarkkaile jatkuvasti tuulen voimakkuutta ja sijaintiasi suhteessa rinteeseen
- sijaintisi tulee olla koko lennon ajan rinteiden korkeimman kohdan etupuolella.
- jos lennolla on käytettävä speedbaria, on syytä tulla laskuun
- kun lennät lähellä toista siippiä, siiven kärkipyörre voi aiheuttaa turbulenssia samalla korkeudella lennettäessä



## 7. Laskeutuminen

---

Ennen jokaista lentoa on suunniteltava laskupaikka ja muutamia varalaskupaikkoja suhteutettuna liitimen suorituskykyyn ja vallitseviin olosuhteisiin. Laskeuduttaessa varjoliitimellä suoritetaan samanlainen laskukierroskuvio, kuin muillakin ilmassa liikkuvilla laitteilla ja ilma-aluksilla. Lentokentillä lennettäessä käytettävä kiitotie määräytyy tuulen suunnan mukaan.

### 7.1 Laskukierros: myötätuuliosa, perusosa ja loppuosaa

Laskukierros koostuu myötätuuli-, perus- ja loppuosasta (finaali). Laskukierros tehdään, jotta muut näkevät laskeutumisaikesei, voit varmistaa aiotun laskeutumipaikan turvallisuuden, voit arvioida tuulen ja tähdätä laskeutumispisteeseen. Laskukierros on yleensä vasemmanpuoleinen, mutta se voi olla myös oikeanpuoleinen lentopaikan määräysten tai olosuhteiden näin vaatiessa.

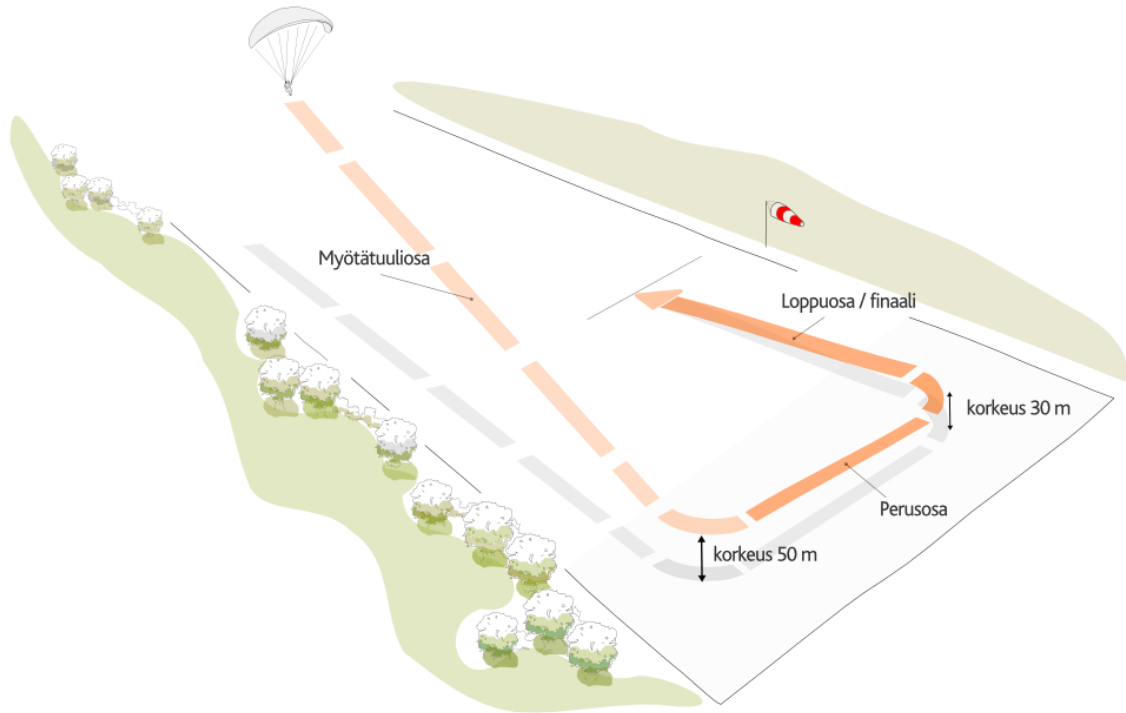
Laskeuduttaessa on seurattava muuta liikennettä erityisellä huolellisuudella. Muut ilmailijat eivät voi olettaa laskeutujan tekevän mitään äkinäisiä suunnanmuutoksia. Älä tee tyhmyyksiä esimerkiksi ajautumalla kiitotielle tai lentämällä sen yli matalalla, mikäli siitä ei ole sovittu muiden ilmailijoiden kanssa.

Myötätuuliosa aloitetaan ylätuulen puolelta riittävän korkealta, niin että laskukierroksen aikana on aikaa tarkkailla tuulen suuntaa ja voimakkuutta sekä muuta ilmaliikennettä. Samalla muut voivat nähdä laskeutumisaikesei.

Perusosalla lennetään sivutuuleen. Tuulen voimakkuudesta riippuen voi perusosaa oikaista tai venyttää pussille, näin voidaan vielä myös hienosäätää loppuosan aloituskorkeutta.

Loppuosalle lähdetään sellaiselta korkeudelta, että tavoiteltu laskeutumipaikka saavutetaan. Loppuosalla lennetään jarrutuntumalla ja vältetään jyrkkiä suunnanmuutoksia mikä ei kuitenkaan sulje pois aktiivista lentämistä loppuun asti. Säilytä turvallinen laskulinja vastatuuleen, laskeutumiseen saakka.





*Kuva: Laskukierros*

## 7.2 Maahantulo ja loppujarrutus

Laskeuduttaessa loppujarrutus aloitetaan rauhallisesti 1-1,5 m korkeudessa. Mikäli aloitat jarrutuksen liian aikaisin, älä tee äkkinäisiä liikkeitä vapauttamalla jarrut nopeasti ylös (josta seuraa pitkittäisheiluri). Voit keventää jarruja tai ainakin olla lisäämättä heti enempää jarruja. Jarrutus tapahtuu painamalla jarruja sitä enemmän mitä lähempänä maata jalkasi ovat ja parhaillaan laskeutuminen on hyvin pehmeä. Jos siipeä jarrutetaan liian korkealla, lentäjä tipahtaa maahan siiven lopulta sakatessa. Pidä alastulossa jalat hieman koukussa. Jalkojen osuessa maahan otetaan siipi hallintaan kuten startissa, jatketaan juoksua ja kuoletaan siipi jarruja vetämällä ja samalla kääntyen. Siipi laskeutuu maahan takareuna edellä. Siiven herkkä etureuna voi vaurioitua, mikäli siipi lentää yli ja etureuna osuu maahan ensimmäisenä.



### 7.3 PLF-tekniikka

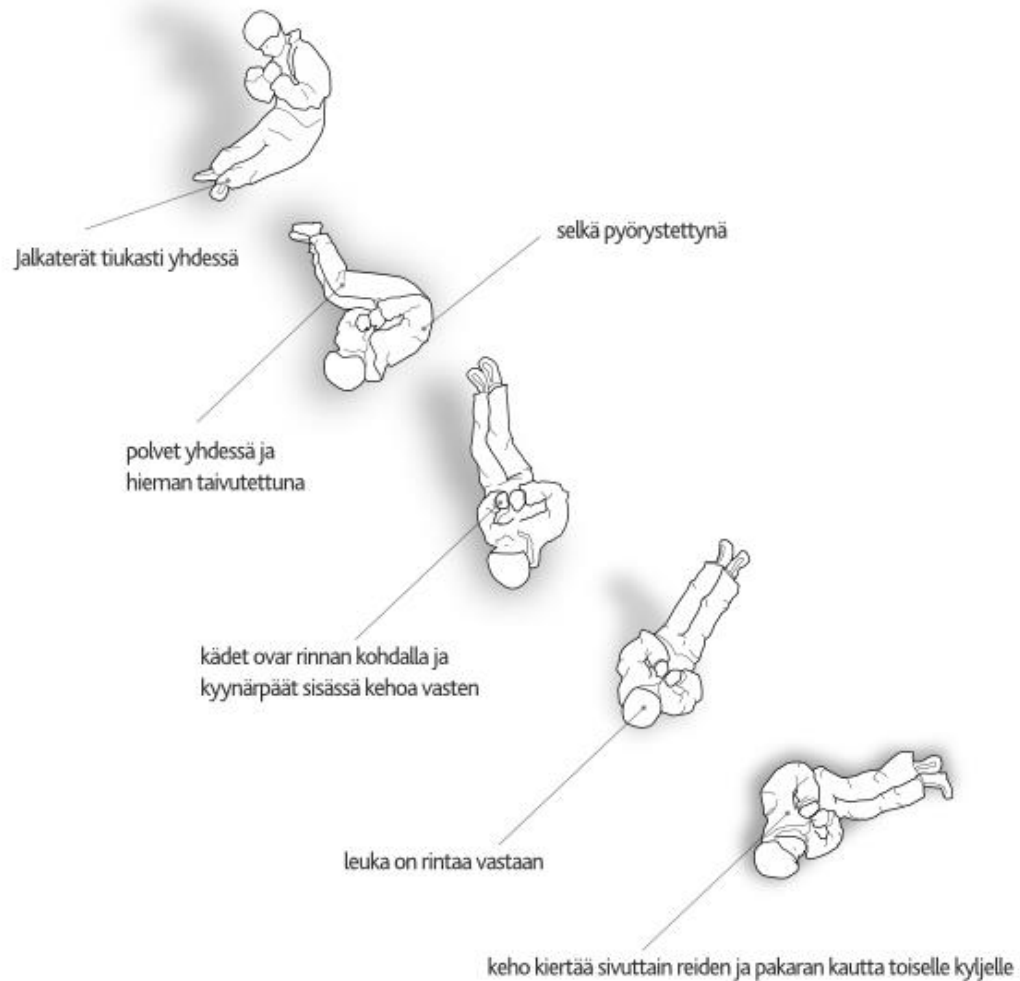
PLF-, eli Parachute Landing Fall tekniikalla voidaan vähentää loukkaantumisriskiä silloin kun laskeutuminen on syystä tai toisesta normaalia kovempi (esimerkiksi myötätuuleen lasku). Tekniikka on kehitetty toisen maailmansodan aikana laskuvarjojoukkojen käyttöön. Sama tekniikka on edelleen laajalti käytössä ja sitä voi käyttää myös varjoliitimellä laskeuduttaessa.

PLF-tekniikan tarkoituksena on jakaa maakosketuksessa kehoon kohdistuvat voimat laajemmalle alueelle ja välttää pään, kyynärpäiden ja käsien osuminen maahan.

PLF-asennossa jalkaterät ovat tiukasti yhdessä, jalkapohjat tasaisena maata kohden ja polvet yhdessä ja hieman taivutettuna. Selkä on pyöristettynä ja leuka on vasten rintaa. Kädet ovat rinnan kohdalla ja kyynärpäät sisässä kehoa vasten. Vartalon tulee olla rentona maakosketuksen aikana.

Maakosketuksen lähestyessä valmistaudu kiertämään ylävartaloa pois päin laskusuunnasta. Rentouta vartalo. Kierähdä sivuttain reiden ja pakaran kautta toiselle kyljelle pitäen leuka painettuna rintaan.

## PLF-tekniikka ( Parachute Landing Fall )



*Kuva: PLF-tekniikka*

### SUOMEN ILMAILULIITTO



## 7.4 Laskeutuminen puuhun

Jos kaikista toimenpiteistä huolimatta et pääse aukealle laskupaikalle ja joudut laskeutumaan puuhun, tee se hallitusti. Loppuun saakka toimimalla oikein voit selvittää tilanteesta vain pienillä välinevaurioilla.

Puuhun laskeutuessasi:

1. Jarruta vauhti minimiin ennen puukosketusta. Jos törmäys on väistämätön, pyri osumaan keskelle runkoa, jolloin siipi tarttuu todennäköisemmin puuhun. Älä siis tähtää puiden väliin, koska tällöin putoamisen riski kasvaa.
2. Paina pääsi rintakehää vasten.
3. Pidä kyynärpäät kehoa vasten ja käsivarret kasvojen edessä.
4. Pidä polvet ja jalat yhteen puristettuina.
5. Koita tarttua oksiin tai runkoon törmäyksen jälkeen.
6. Jos sinulla on jotain mukana, jolla kiinnittäytyä puuhun, tee se heti.

Tee tilanearvio rauhassa, kun liike lakkaa. Jatkotoimet riippuvat siitä onko sinulla ote rungosta vai roikutko valjaissa, lentääkö siipi tai pelastusvarjo vielä tuulella, kuinka korkealla olet, millaiseen puuhun päädyit... Jos lentävä siipi tai pelastusvarjo pyrkii pudottamaan sinut, katko riittävä määrä punoksia tai hihnoja.

Jos mukanasasi on matkapuhelin, soita hätänumeroon 112. Varo pudottamasta puhelinta ottaessasi sitä esille. Kun hätäkeskuksessa on tieto onnettomuudesta ja olet saanut luvan sulkea puhelun pyri hälyttämään muita paikalla olevia opastamaan pelastuslaitos paikalle.

Jos roikut valjaissa, olet todennäköisesti huonossa ja epämurkavassa asennossa. Pyri kuitenkin liikuttelemaan jäseniä mahdollisimman paljon, jotta verenkierto toimii.

Valjaissa kannattaa pitää painolla varustettua narua, jolla voi nostaa puuhun paksumman köyden tai laskeutumislaitteen. Harkitse kuitenkin tarkkaan, yritätkö tulla puusta alas itse vai odotatko ammattiapua. Korkealta putoaminen johtaa väistämättä vakavaan loukkaantumiseen.

Huom! Puuhun laskeutuminen lasku on aina parempi vaihtoehto kuin veteen laskeutuminen.



## 7.5 Laskeutuminen veteen

Jos joudut laskeutumaan veteen, on tärkeää olla joutumatta paniikkiin. Tee päätös toimenpiteistä riittävän ajoissa, kun vesi lasku on enää ainut vaihtoehto.

1. Istu mahdollisimman syvällä valjaissa.
2. Avaa rintahihna ja toinen reisihihna hyvissä ajoin. Kun rintahihna on auki valjaat tuntuvat erityisen kiikkerältä. Paina käsivarsia tiukasti kehoa vasten ja pidä käsillä kiinni kantohihnoista.
3. Valitse myötätuulilasku, jotta siipi lentää varmuudella ylitse eikä putoa päälle punoksineen.
4. Ota koukkupuukko siihen käteen, jolla kirjoitat.
5. Kun veteen on 5-6 metriä, avaa toinenkin reisihihna mutta istu edelleen syvällä valjaissa ja ota edelleen tukea kantohihnoista.
6. Älä pudottaudu valjaista koska korkeuden arviointi on erittäin vaikeaa veden päällä.
7. Odota kunnes jalat koskettavat veteen ja ota syvään henkeä ennen sukellusta.
8. Koita irrottautua valjaista punoksiin sotkeutumatta äläkä epäröi katkoa koukkupuukolla punoksia tai hihnoja, joihin saattaisit takertua.
9. Pyri uimaan rauhallisesti pois päin punoksista.

Valjaista voi irrottautua myös vedessä, mutta ilman etukäteen avattuja hihnoja on se erittäin vaikeaa. Valjaiden pehmikkeet pyrkivät kelluttamaan sinua niin että pää pyrkii painumaan veden alle, ja ilman kelluntaliivejä hukkumisvaara on suuri

Jos lennät vesistöjen lähellä, käytä aina kelluntaliivejä!



## 8. Epätavalliset lentotilat

---

Lennettäessä turbulentsissa ilmassa siipi voi joutua epätavallisiin lentotiloihin, joista palautuminen voi vaatia lentäjän aktiivisia toimenpiteitä. Jos lentäjä ei tiedä mitä tehdä, parasta on nostaa molemmat kädet ylös, jolloin siipi täyttyy ja alkaa taas lentää.

Väärät ohjausliikkeet voivat jopa pahentaa tilannetta ja viivästyttää siiven palautumista normaaliin lentotilaan.

### 8.1 Siiven ruttaaminen (taittuminen)

Siiven tahtuminen on yleisin epätavallinen lentotila ja turbulentsissa kelissä ruttaamisen riski kasvaa. Ruttaamiseen vaikuttavat kelin lisäksi pilotin paino suhteessa siiven kokoon ja pilotin oma toiminta. Siiven ruttausherkkyys kasvaa, jos lentäjä on siiven painorajan alarajoilla. Tällöin ruttaus toki tapahtuu hitaammin ja rauhallisemmin verrattuna tilanteeseen, jossa pilotti on painorajan yläpäässä.

Ruttaaminen tapahtuu, kun yllättävä alaspäin suuntautuva ilmavirtaus pyyhkäisee siiven etureunaa alas. Ruttu voi olla hyvinkin pieni, 1-2 m siiven kärjestä tai todella suuri 80-90 % siiven leveydestä. Myös koko etureuna voi rutata.

Useimmat ruttaamiset aukeavat itsestään niin nopeasti, ettei lentäjä edes ehdi tehdä mitään korjausliikettä. Koko siiven etureunan ruttaamisessa jarrut ja speedbar tulee vapauttaa välittömästi ja odottaa siiven aukeamista.

Toispuoleisessa ruttauksessa on tärkeää pitää lentosuunta ja estää siipeä pyörähtämästä rutanneelle puolelle. Korjaus tehdään ensisijaisesti painonsiirrolla siiven lentävälle puolelle. Mikäli suunnanpitoon käytetään vastajarrua, ei jarrua ole syytä käyttää liikaa – se aiheuttaa spinnausriskin. Rutun aukeamista voi nopeuttaa pumpaamalla rutun puoleista jarrua.

Lentäjä voi aktiivisella jarrujen käytöllä estää useimmat ruttauksiset pitämällä koko ajan pientä tuntumaa siipeen ja tarvittaessa vetämällä lisää jarruja, jolloin paine siiven sisällä hieman kasvaa. Pienen jarrutuntuman käyttäminen ja siiven tarkkaileminen helpottaa ruttaamisen tunnistamista.

### 8.2 Spinni

Spinni tapahtuu, kun jompaakumpaa jarrua vedetään liikaa ja siiven se puoli sakkaa. Tästä seuraa erittäin nopea pyörähtäminen sakanneelle puolelle.

Spinni on aina itse aiheutettu. Siiven pyörähtäminen on aina vaarallista, joten se on estettävä vetämällä lentävän puolen jarrua. Samalla nostetaan siiven sakanneen puolen jarru ylös ja annetaan siiven täyttyä. Vastajarrua ei pidä vetää liikaa, jotta jarrutettavan lentävän siiven puoli ei sakkaa. Jos et ole varma mikä korjausliike on oikein, nosta molemmat jarrut ylös.



### 8.3 Sakkaukset

Siiven sakkaus johtuu virtauksen irtoamisesta siipiprofilista, mistä seuraa nostovoiman menetys osittain tai kokonaan. Sakkaus tapahtuu aina suunnilleen samalla kohtauskulmalla, mutta siiven kuormituksesta ja muista tekijöistä riippuen sakkauksenopeus voi jonkin verran vaihdella.

Säilytä aina riittävä nopeus kaikissa tilanteissa välttääksesi siiven sakkaamisen.

Sakkauksia on kahden tyyppisiä. Syväsakkaus (parachutal stall) tarkoittaa tilannetta, jossa siipi on muodossaan, mutta sen lentonopeus on niin pieni, että ei synny normaalia nostovoimaa. Täyssakkaus (full stall) tarkoittaa tilannetta, jossa siipi on menettänyt kaiken nostovoimansa ja muotonsa. Täyssakkauksessa korkeutta menetetään 8-10 m/s.

Syväsakkauksen riski kasvaa jos:

- Siipi ei sovellu hinaukseen (jotkut 1990-luvun lopun ja 2000-luvun alun siivet)
- Pilotilla on puutteellinen starttitekniikka yhdessä huonosti päälle tulevan siiven kanssa
- Siipi on kostunut eikä lisääntyneen painon takia tule kunnolla lentoasentoon
- Siiven sisällä on hiekkaa tai lunta
- Siiven pinnassa on huurretta mikä estää siiven normaalin toiminnan
- Punokset ovat kutistuneet ja muuttaneet siiven profilia. Tämä on hyvin yleinen syy ja siksi punosten pituus kannattaa tarkistaa säännöllisin väliajoin ja venyttää punokset tarvittaessa. Punosten kutistumisen riski kasvaa, jos kosteaa siipeä ei kuivateta kunnolla.
- Myös B-liinasakkauksesta poistuttaessa siipi saattaa jäädä syväsakkaustilaan
- Hinauspaine on liian kova

Syväsakkauksesta oikaisu tapahtuu nostamalla jarrut välittömästi ylös ja tarvittaessa työntämällä A-kantohihnoista tai painamalla speedbaria.

Täyssakkaukseen vaaditaan aina lentäjän molempien jarrujen painamista täysin alas (perussiivillä tarvitaan jopa jarrupunoksien kiertäminen käden ympärille kerran tai pari), eikä siihen siis jouduta vahingossa. Täyssakkauksesta oikaisu tapahtuu pitämällä ensin jarrut täysin alhaalla, kunnes olet pudonnut varmasti taas siiven alle. Jos jarrujen ylös päästäminen tehdään liian aikaisin ja nopeasti, vaarana on, että siiven täytyessä se lennähtää voimakkaasti taka-asennosta eteen. Siitä voi aiheutua etureunan ruttaus tai huonoimmassa tilanteessa siiven sisälle putoaminen. Jarrut nostetaan rauhallisesti 1/3 tasolle (olkapäiden tasolle) ja nostetaan sen jälkeen kokonaan ylös. Jos jarrut nostetaan liian hitaasti ylös, vaarana on syväsakkaustila.



## 8.4 Lukkiutunut spiraali

Lukkiutunut spiraali tarkoittaa tilannetta, jossa on tehty jyrkkää kaartoa, eli spiraalia ja siipi ikään kuin jää tähän tilaan samalla kun vauhti kiihtyy. Useimmat siivet oikenevat spiraalista, kun sisäpuolen jarru hellitetään, mutta joillakin siivillä vaaditaan ulommalla jarrulla aktiivista ohjausta spiraalista oikaisua varten.

## 8.5 SIV koulutus

SIV-koulutuksessa harjoitellaan poikkeuksellisia lentotiloja ja niistä oikaisua. Kurssit suoritetaan aina veden yllä, jotta tarvittaessa voidaan turvallisesti laskeutua pelastusvarjolla veteen. Kurssit ovat erittäin hyödyllisiä ja suositeltavia siinä vaiheessa, kun normaali lentäminen alkaa olla hallinnassa (100-150 lentoa tehtynä).





## 9. Lentotoiminta ja turvallisuus, vaaratilanteet

---

### 9.1 Lennon suunnittelu

Ennen jokaista lentoa on syytä arvioida lentopaikka ja olosuhteet suhteutettuna omaan taitotasoon. Pitkään harrastanut kokenut pilotti pystyy lentämään hyvinkin erilaisissa olosuhteissa, myös sellaisissa, joihin aloittelevalla pilotilla ei ole mitään asiaa.

Kokenutkin pilotti saattaa joskus todeta esim. kelin olevan niin epävarma tai vaarallinen, että lentoonlähtö kannattaa jättää suorittamatta.

Toimittaessa lentopaikoilla pitää huomioida myös muu liikenne ja ilmatilarajoitukset. Erityisesti tilapäiset erillisvarausalueet (TSA) ja vaara-alueet (D) on aina tarkistettava ennen toiminnan aloittamista.

Mahdolliset vaaratilanteet on hyvä tunnistaa, jotta niitä osaa välttää. Joitakin vaaratilanteita voi simuloida esim. maakäsittelyharjoituksissa. Hyvä maakäsittelytekniikka on tärkeää toimittaessa voimakkaassa tuulessa, sekä hinauksessa että rinteessä. Liitimen hallinnan menetys maassa voi johtaa loukkaantumiseen.

### 9.2 Lentoonlähtöön valmistautuminen

Lentoonlähtöön on aina valmistauduttava huolellisesti. Tarkasta aina että:

- Siipi on kunnossa eikä siinä ole repeämiä
- Punokset ovat ehjät eikä niissä ole solmuja
- Pelastusvarjon pinnit ovat kiinni ja kahva on kunnolla paikoillaan
- Siipi on levitetty kunnolla ja etureuna on auki koko matkalta
- Punokset ovat vapaina ja keskimmäiset punokset ovat kireällä
- Käsien ote on oikea
- Valjaiden lukot ovat kiinni: KATSO, KUUNTELE, KOKEILE
- Tuulen suunta on kohtisuorassa liitimeen nähden
- Olet KESKELLÄ siipeä tuuleen ja starttisuuntaan nähden
- Kypärän hihna on kiinni
- Ketään ei ole laskeutumassa
- Ketään ei ole starttilinjalla

Puutteelliset lentoonlähtövalmistelut, tarkastusten laiminlyöminen tai niiden huolimaton suorittaminen ennen lentoa saattavat aiheuttaa vaaratilanteen startissa tai sen jälkeen. Liiallinen kiire saattaa aiheuttaa ongelmia! Muista kaksinkertainen varmistus tärkeimmissä kohteissa.



### 9.3 Muita vaaratilanteita aiheuttavia tekijöitä

Hinauksessa:

- Epäröinti lähdössä; ei juosta siipeä ylös, odotetaan vain narun vetoa (jota ei tule paljoa kitkakelassa)
- Risu/kasvi punoksissa tai punoksissa vetosolmu
- Siipeä ei ole saatettu kunnolla päälle - käsillä saattaminen, A-kantohihnojen irroitus oikeaan aikaan
- Puutteellinen juoksuvauhti ja/tai suunnanpito
- Liian aikaisin valjaisiin siirtyminen, koska hinauspaine voi laskea tai loppua, naru katketa jne.
- Hinauskytkimen laukaisu vahingossa
- Puutteellinen suunnanpito hinauksessa
- Ohjauksen ennakoinnin ja oikea-aikaisuuden puuttuminen, korjataan suunta heti eikä anneta virheen kasvaa
- Hinausnaru katkeaa kesken hinauksen
- Jarru on kierteellä kantohihnojen ympäri
- Molempien jarrujen käyttö hinauksessa, sakkauksen vaara
- Hinauskytkimen laukaisu jarrukahvan ollessa edelleen kädessä
- Ei laukaista hinauskytkintä narun katketessa
- Ei varmisteta hinausnarun irtoamista normaalissa irrotuksessa ja narun katkeamisessa - naru voi katketa juuri samalla irrotuksen hetkellä ja jääkin todellisuudessa roikkumaan lentäjään

Rinteessä:

- Puutteellinen rististarttitekniikka
- Ei tarkasteta siipeä nostossa! Tarkista siipi aina kun nostat sitä, keskeytä jollei kaikki ole kunnossa
- Siipi lentää yli, jolloin etureuna ruttaa ja startti on pilalla
- Kääntymisen jälkeen jarru on kierteellä kantohihnojen ympäri
- Kääntyminen väärään suuntaan
- Sivutuulella puutteellinen suunnan hallinta



- Lentoasentoon siirtyminen liian aikaisin, joka vie liikaa huomiota. Esim. startin jälkeen siiven ruttaaminen voi johtaa ohjautumiseen rinteeseen, jos pilotti ei ole sitä valmiina korjaamaan

#### Olosuhteiden äkilliset muutokset:

- Tuulen suunta muuttuu, tuuli voimistuu, turbulenssi. Esim sivusta metsän yli laskupaikalle (roottori)
- Lähestyvä/syntyvä ukkonen, äärimmäisen vaarallinen!
- Pilvi-imusta poistuttava riittävän aikaisin, ettei jouduta pilveen

#### Laskeutuminen:

- Ei muisteta nousta valjaista
- Myötätuulilasku, ei ole varmistettu tuulen suuntaa tai on lennetty liian kauas myötätuulella
- Turbulenttiset alueet, kuten rakennukset, metsä tai edessä lentävän siiven kärkipyörre
- Huono laskupaikan valinta
- Ei päästä laskeutumisaikaa, laskeutumisaikaa tulee olla aina selvillä
- Törmäys esteeseen (puu, aita, sähkölinja), kaatuminen
- Lähtö- ja laskupaikan välistä korkeuseroa ei ole huomioitu. Tarkkailtava korkeutta myös silmin, ei vain mittarin näyttämää! Korkeuserojen arvioiminen voi alkuun olla vaikeaa ja etenkin talvisin se on hankalaa
- Liian jyrkkä kaarto matalalla - muista korkeuden menetys kaarrossa!
- Tuuligradienttia ei ole huomioitu
- Liian aikainen loppuveto - sakkauksen vaara tai huonon laskun vaara

#### Muita:

- Pelastusvarjo avautuu tahattomasti kesken lennon. Tarkista pelastusvarjon kahvan ja sokkien kiinnitys aina ennen lentoa
- Liiallinen kosteus tai kuura siivessä voi aiheuttaa vaaratilanteen, syväsakkausten
- Puutteellinen ilmatilan seuraaminen. Väistämissääntöjen noudattaminen estää törmäykset.

## 10. Väistämissäännöt

---

### 10.1 Kohdattaessa

Kohdattaessa vastaantuleva varjoliidin on molempien lentäjien väistettävä tulosuunnastaan oikealle yhteentörmäyksen välttämiseksi.

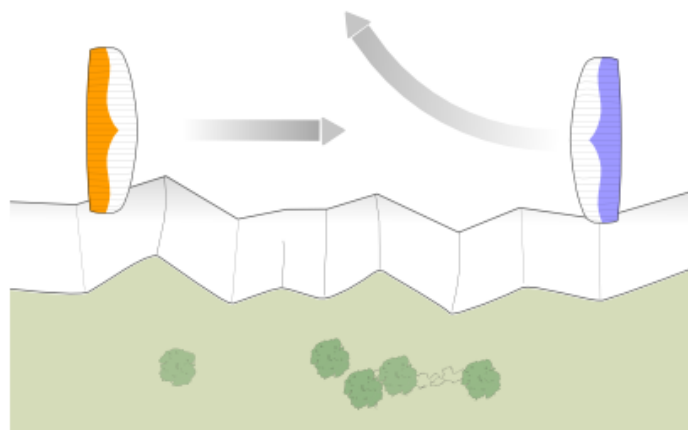
vastaantuleva liidin



*Kuva: Väistäminen kohdattaessa*

Kohdattaessa vastaantuleva varjoliidin rinnelennossa se lentäjä, jolla on rinne vasemmalla puolellaan väistää oikealle. Lentäjä, jolla on rinne oikealla puolellaan, ei pysty väistämään oikealle.

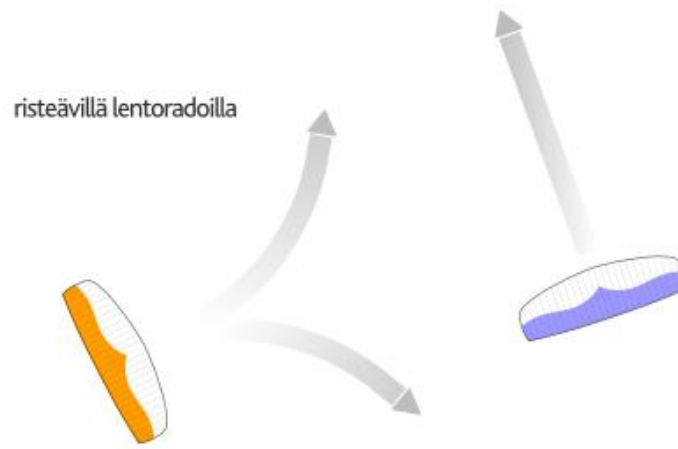
rinnelennossa



*Kuva: Väistäminen kohdattaessa rinnelennossa*

### SUOMEN ILMAILULIITTO

Risteävillä lentoradoilla kohdattaessa oikealta tulevalla varjoliitimellä on etuoikeus eli vasemmalta tulevan varjoliitimen ohjaaja on väistämisvelvollinen.

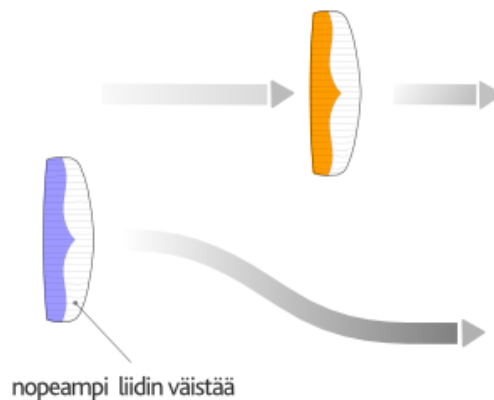


**Kuva: Väistäminen kohdattaessa risteävillä lentoradoilla**

## 10.2 Ohitettaessa

Saavutettava varjoliidin voidaan ohittaa oikealta tai vasemmalta puolelta. Ohittavan varjoliitimen tulee pitää riittävä turvaväli ohitettavaan. Rinneleennossa ohittaminen suoritetaan aina rinteen puolelta, mutta rinneleennossa on usein turvallisempaa, että saavutettava varjoliidin kääntyy takaisin tulosuuntaan.

ohitettaessa



**Kuva: Väistäminen ohitettaessa**

## SUOMEN ILMAILULIITTO



### 10.3 Laskeuduttaessa

Laskeuduttaessa on muistettava seuraavat väistämissäännöt: Maassa oleva väistää ilmassa olevaa, moottoroitu väistää moottoroimatonta ja ylempänä oleva väistää alempana olevaa. Lisäksi tulee muistaa, että kaikki muut väistävät aina kuumailmapalloa, koska se ei ole aktiivisesti ohjattavissa.

### 10.4 Termiikissä

Termiikissä (nostossa) lentäminen ei kuulu peruskurssin ohjelmaan, mutta väistämissäännöt on hyvä opetella jo nyt. Termiikissä ensimmäinen nostoon tulija määrää kaartamissuunnan, nostossa lentävät kaartavat kaikki samaan suuntaan ja noston ulkopuolella lentävät väistävät nostossa lentävää. Nostossa ylempänä oleva, mutta hitaammin nouseva liidin väistää nopeammin nousevaa liidintä. Jos liityt termiikkiin samalla korkeudella kuin jo termiikissä oleva liittäjä, liity toisen pilotin taakse ulkokehälle. Älä koskaan lennä suoraan kohti termiikissä kaartavaa liittäjää.



## 11. Yleiset säännöt ja määräykset

---

### 11.1 Ilmailulaki ja ilmailumääräykset

Ilmailu on perinteisesti pitkälti säänneltyä toimintaa. Valtaosa näistä säännöksistä koskettaa myös varjoliittoa. Ilmailulaki ja -asetus koskettavat kaikkia ilmailun eri muotoja. Ajantasainen ilmailulaki ja -asetus on saatavilla oikeusministeriön Finlex-tietopalvelussa [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi). Ilmailulain ja -asetuksen lisäksi on joukko ilmailumääräyksiä, joita sovelletaan myös varjoliittoon. Tärkeimmät niistä ovat yleiseurooppalaiset lentosäännöt (Google hakusana **(EU) N:o 923/2012 - EUR-Lex - Europa**), lentosääntöjen kansalliset täydennykset (Google hakusana **OPS M1-1 2014**) ja kansallinen liitimiä koskeva ilmailumääräys (Google hakusana **OPS M2-9 Lentotoiminta liitimellä**). Peruskoulutuksen aikana opiskellaan ilmailumääräyksistä niitä kohtia, jotka ovat olennaisia varjoliitajille. Ajantasaiset ilmailumääräykset ovat saatavilla Trafifin tietopalvelusta [www.traficom.fi](http://www.traficom.fi) ja Finavian ilmailutiedotusyksiköstä [ais.fi](http://ais.fi)

### 11.2 Ilmatilat ja niiden merkitys liitäjälle

Ilmatila jaetaan karkeasti kolmeen pääluokkaan:

- Valvottu ilmatila
- Valvoton ilmatila
- Kielto-, rajoitus-, ja vaara-alueet

Varjoliitajat lentävät pääsääntöisesti valvomattomassa ilmatilassa, mutta myös valvotussa ilmatilassa on luvallista lentää tietyin edellytyksin. Tämä saattaa olla tarpeen esimerkiksi matkalennolla, kun lentoreitti kulkee valvotun ilmatilan kautta. Tärkeintä on muistaa, että valvotussa ilmatilassa vaaditaan aina lennonjohtoselvitys ja että valvotussa ilmatilassa lentäjällä on oltava kaksisuuntainen radioyhteys lennonjohtoon. Ajan tasalla olevat ilmatilat ja ilmatilavaraukset voit tarkistaa [aviamaps.com](http://aviamaps.com) palvelusta.

### 11.3 Valvottu ilmatila

Suomessa noudatetaan yleiseurooppalaisten lentosääntöjen mukaista ilmatilaluokitusta. Suomessa valvotussa ilmatilassa on käytössä ilmatilaluokat C ja D.

Valvottua ilmatilaa ovat:

- lähialueet (CTR)
- lähestymisalueet (TMA)
- lennonjohtoalueet (CTA)
- lentopaikat, joissa on lennontiedotuspalvelua (Afis) niiden aukioloaikoina

## SUOMEN ILMAILULIIITTO



- tunnistusvyöhyke (Adiz)
- ilmatila välillä FL 95 - FL 660 (2900m-20km)

Kaikille valvotussa ilmatilassa suoritettaville lennoille annetaan lennonjohtopalvelua ja lentosuunnitelma on esitettävä kyseisestä alueesta vastaavalle lennonjohdolle vähintään 10 min ennen alueelle saapumista. Muista aina, että lentosuunnitelmat tulee päättää! Lennonjohdon taajuudet ja rajat näet ilmailukartasta. On myös muistettava, että ilmailuradion käyttöön tarvitaan koulutus ja lupa.

## 11.4 Valvoton ilmatila

Suomessa valvoton ilmatila on ilmatilaluokka G.

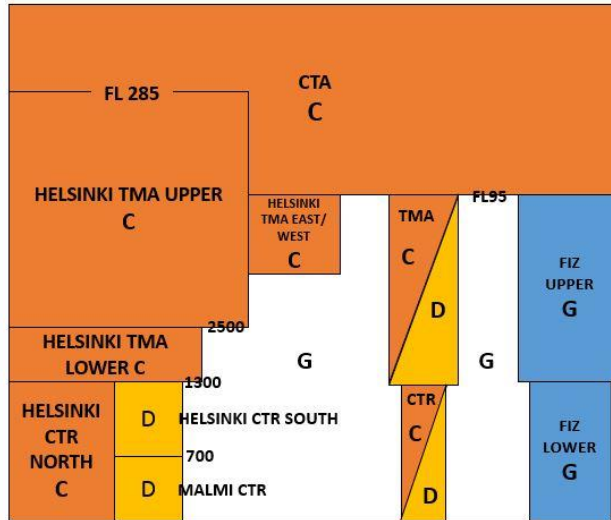
Valvomatonta ilmatilaa ovat:

- ilmatila välillä SFC - FL 95 (maanpinta-2900m) pois lukien valvottu ilmatila
- lentotiedotusvyöhykkeet (FIZ) niiden aukioloaikojen ulkopuolella
- lähestymisalueet (TMA) ja lähialueet (CTR) niiden aukioloaikojen ulkopuolella

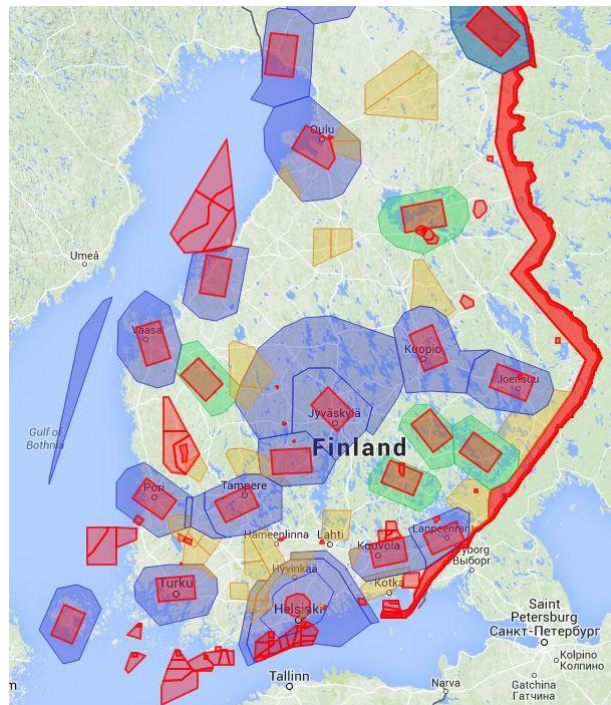
Huomaa, että lentotiedotusvyöhykkeet, lähestymisalueet ja lähialueet ovat niiden aukioloaikojen ulkopuolella radiovyöhykkeitä (RMZ), joissa vaaditaan kaksisuuntainen radioyhteys muun liikenteen varalta.

Valvomattomilla lentopaikoilla (ns. korpikentät) on yleensä lähiliikennetaajuus, jolla ilmoitetaan mm. laskut, nousut sekä hinaustoiminnat. Ilmailuradio ei ole pakollinen, vaikkakin suositeltava lennettäessä vilkkaammilla lentopaikoilla.





*Kuva: Suomen ilmatilaluokat*



*Kuva: Suomen ilmatilan jako*

**SUOMEN ILMAILULIITTO**

Suomen Ilmailuliitto | Helsinki-Malmin lentoasema | FI-00700 Helsinki  
Puhelinvaihe: +358 9 3509 340 | sil@ilmailuliitto.fi | www.ilmailu.fi



## 11.5 Kielto-, rajoitus-, ja vaara-alueet

Kielto-, rajoitus-, ja vaara-alueet on merkitty ilmailukarttoihin kirjamalla P (prohibited), R (restricted) ja D (danger).

Kieltoalueita (P) ovat esimerkiksi ydinvoimalat ja öljynjalostamot. Lentäminen kielletty ilman erillistä lupaa.

Rajoitusalueita (R) ovat esimerkiksi ampuma-alueet. Lentäminen rajoitusalueella on kielletty ilman erillistä lupaa alueen ollessa aktiivinen.

Vaara-alueita (D) ovat esimerkiksi purjelentoa, UAV toimintaa tai laskuvarjohyppyä varten perustettuja ilmatilan osia. Lentäminen vaara-alueilla on sallittu ilma-aluksen päällikön harkinnalla.

## 11.6 Näkölentosäännöt ja VMC minimi

Varjoliitimellä lennettäessä noudatetaan näkölentosääntöjä (Visual Flight Rules, VFR). VFR-lennot on suoritettava olosuhteissa, joissa näkyvyys ja etäisyys pilvestä ovat yhtä suuret tai suuremmat kuin mitä oheisessa taulukossa on määrätty (Visual Meteorological Conditions, VMC).

Korkeus	Ilmatilaluokka	Lentonäkyvyys	Etäisyys pilvestä
3 050 m (10 000 ft) AMSL ja sen yläpuolella	A (**) B C D E F G	8 km	1 500 m vaakasuoraan 300 m (1 000 ft) pystysuoraan
Alle 3 050 m (10 000 ft) AMSL ja yli 900 m (3 000 ft) AMSL tai yli 300 m (1 000 ft) maastosta, sen mukaan kumpi näistä on ylempi	A (**) B C D E F G	5 km	1 500 m vaakasuoraan 300 m (1 000 ft) pystysuoraan
Enintään 900 m (3 000 ft) AMSL tai 300 m (1 000 ft) maastosta, sen mukaan kumpi näistä on ylempi	A (**) B C D E	5 km	1 500 m vaakasuoraan 300 m (1 000 ft) pystysuoraan
	F G	5 km (***)	Selvästi erossa pilvestä ja maan tai veden pinta näkyvisä

(\*) Kun siirtokorkeus on alle 3 050 metriä (10 000 jalkaa) keskimääräisestä merenpinnasta (AMSL), 10 000 jalan sijasta on käytettävä lentopintaa 100.

(\*\*) Ilmatilaluokan A VMC-minimit on otettu mukaan taulukkoon opastukseksi ohjaajille, mutta tämä ei tarkoita VFR-lentojen olevan sallittuja ilmatilaluokassa A.

(\*\*\*) Kun toimivaltainen viranomaislainen niin määrää.

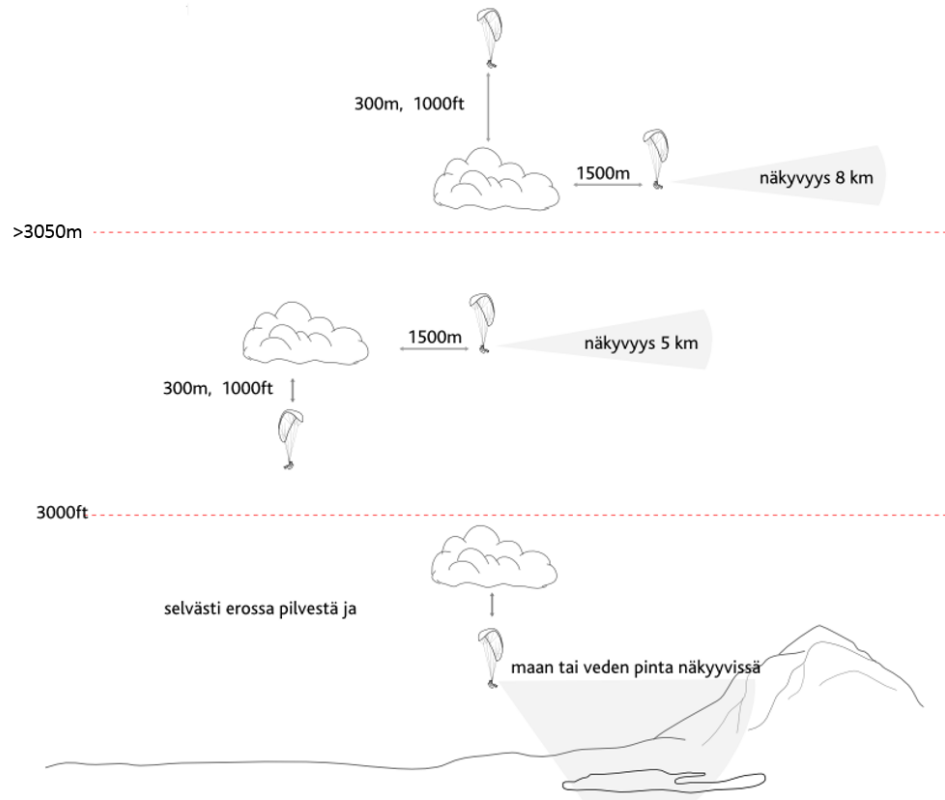
a) vähintään 1 500 metriin alennetut lentonäkyvytykset voidaan sallia lennoille, jotka suoritetaan:

- 1) enintään 140 solmun mittarinopeudella (IAS), jotta ohjaajalla on riittävä mahdollisuus tarkkailla muuta liikennettä ja esteitä ajoissa yhteentörmäyksen välttämiseksi; tai
- 2) olosuhteissa, joissa muun liikenteen kohtaamisen mahdollisuus on yleensä vähäinen, esim. vähäisen liikenteen alueilla ja lentotyössä matalalla lentokorkeudella.

b) HELIKOPTERIEIN voidaan sallia liikennöivän alle 1 500 metrin mutta vähintään 800 metrin lentonäkyvytykset, jos niitä lennetään sellaisella nopeudella, jolla muuta liikennettä tai esteitä on mahdollista tarkkailla riittävän ajoissa yhteentörmäyksen välttämiseksi. Alle 800 metrin lentonäkyvytykset voidaan sallia erityistapauksissa, kuten lääkintälentämisessä, etsintä- ja pelastustoiminnassa ja palontorjunnassa.

**Taulukko: Näkyvyyttä ja etäisyyttä pilvestä koskevat VMC Minimit**

### SUOMEN ILMAILULIITTO



***Kuva: VMC-minimit havainnollistettuna***

## 11.7 Minimilentokorkeudet

Varjoliidossa noudatetaan yleisten lentosääntöjen mukaisia minimilentokorkeuksia. Näkölentosääntöjen mukaisia lentoja ei saa suorittaa asutuskeskusten tiheästi asuttujen osien tai ulkosalla kokoontuneen väkijoukon yllä, alempana kuin 300m korkeudella ilma-aluksesta 600m säteellä olevan korkeimman esteen yläpuolella. Minimilentokorkeus taajaman ulkopuolella on 150m. Rinnelentäminen alle 150m korkeudella on kuitenkin sallittua.



## 11.8 Korkeuden mittaus

Ilmailussa korkeuden mittayksikkö on jalka (feet). Useimmiten varjoliidossa ja purjelennossa käytetään kuitenkin korkeuden yksikkönä metrejä.

Korkeuksia voidaan ilmaista kolmella eri määrittelyllä:

Korkeus meren pinnasta, (altitude)

- Tästä määrittelystä käytetään myös lyhennettä MSL tai AMSL (above mean sea level). Esim. 5000 ft (1524 m) MSL, tarkoittaa 5000 ft (1524 m) korkeutta keskimääräisestä merenpinnasta paikallisella ilmanpaineasetuksella
- Tätä korkeutta vastaava ilmanpaineasetus ilmoitetaan lyhenteellä QNH, joka vaihtelee paikallisesti vallitsevan ilmanpaineen mukaan

Korkeus maan pinnasta, (height)

- Tästä korkeusmäärittelystä käytetään lyhennettä AGL (above ground level)
- Tätä korkeutta vastaava ilmanpaineasetus ilmoitetaan lyhenteellä QFE

Lentopinta, flight level

- Lentopinnat on määritetty aina saman ilmanpaineen suhteen
- Tästä vakioasetuksesta käytetään nimitystä standardi ilmanpaine ja se on 1013.25 hPa ja vastaava ilmanpaineasetus ilmoitetaan lyhenteellä QNE
- QNE standardipaineasetusta käytetään lennettäessä siirtokorkeuden (Suomessa 5000 ft / 1524 MSL) m yläpuolella, jolloin virallisesti korkeuksista puhutaan lentopintoina (FL=Flight Level)
- Lentopinnat ilmoitetaan jalkoina, esim. FL65 on 6500 ft, joka on noin 2000 m

Korkeusmittari on liitäjälle pakollinen varuste lennettäessä korkeudella, joka on yli 150 m MSL. Korkeusmittarin näyttämä riippuu siitä mitä ilmanpaineasetusta mittarissa käytetään. Useimmissa liidinkäyttöön tarkoitetuissa mittareissa on kaksi korkeusnäyttöä. Toinen näistä näyttää korkeutta merenpinnasta (MSL) ja toinen korkeutta maan pinnasta (AGL).



## 11.9 UTC-aika

Lentotoiminnassa ja ilmailun viestiliikenteessä käytetään UTC-aikaa (Coordinated Universal Time), joka ilmoitetaan keskiyöllä alkavan 24-tuntisen vuorokauden tunteina ja minuutteina sekä tarvittaessa sekunteina. UTC-aika on käytännössä sama kuin GMT-aika (Greenwich Mean Time)

UTC aikaa ja Suomen aikaa vertailtaessa on huomioitava, vallitseeko normaaliaika vai kesäaika. Syksyllä/talvella (normaalijan vallitessa) Suomen aika on UTC + 2 tuntia, esimerkiksi UTC klo 14:00 on Suomen aikaa klo 16:00. Keväällä/kesällä (kesäajan vallitessa) Suomen aika on UTC + 3 tuntia, esimerkiksi UTC 14:00 on Suomen aikaa klo 17:00.

## 11.10 Kerhojen ja lentopaikkojen säännöt

Suomen Ilmailuliiton Jäsen seurat noudattavat toiminnassaan Suomen Ilmailuliiton arvoja ja sääntöjä. Yhdistysmuotoisilla kerhoilla on myös yhdistyslain vaatimat säännöt, joita kerhot noudattavat omassa toiminnassaan. Lisäksi kerhoilla saattaa olla muita toimintaan liittyviä sääntöjä. Valvomattomilla lentopaikoilla (lentokentillä) on kullakin omat pysyväismääräyksensä. Kerhon säännöistä saat lisätietoa oman kerhosi avainhenkilöiltä ja lentopaikkojen pysyväismääräyksistä kyseisen lentopaikan päälliköltä.



## 12. Sääoppia

Varjoliitokurssin alusta alkaen sinun tulee oppia huomioimaan sääolosuhteet ja pystyä erottamaan sopiiko säätila lentämiseen vai ei. Meteorologia on laaja alue opittavaksi. Seuraavilla perustiedoilla pääset alkuun ja opit tunnistamaan lentotoiminnan kannalta olennaisia paikallisia sääilmiöitä. Sääoppia käsitellään laajemmin kurssin aikana ja aiheesta löytyy runsaasti kirjallisuutta (esimerkiksi “Purjelentäjän sääoppi, Kosola Erkki”)

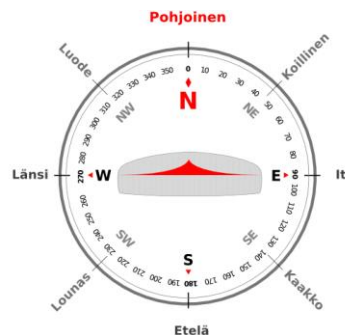
### 12.1 Yleisen säätilan arvioiminen

Ensimmäiseksi on hyvä tiedostaa yleinen vallitseva ja ennustettu säätila. Ilmatieteenlaitoksen ja Forecan julkaisemat yleiset ennusteet lehdissä ja internetissä antaa melko hyvän kuvan yleisestä säätilasta, kuten lähestyvistä säärintamista. Lentäjille suunnatusta ilmailusääpalvelusta saa huomattavasti tarkempia tietoja. Purjelentäjille ja liitäjille on lisäksi sääpalveluita, joista voi tarkastella esimerkiksi termiikin voimakkuutta. Näistä on hyötyä myöhemmin, kun alat suorittaa matkalentoja.

Lentopaikalla on tärkeää ottaa selvää paikallisista olosuhteista ja niiden erityispiirteistä, vaikkapa kysymällä muilta lentäjiltä. Lisäksi on kyettävä arvioimaan lähtöpaikan ja laskupaikan olosuhteet, erityisesti tuulen suunta ja voimakkuus. Parhaiten tämä onnistuu pienellä tuulimittarilla, joka on helppo kuljettaa mukana. Kurssin aikana opit tunnistamaan vaaralliset olosuhteet ja opit arvioimaan onko säätila osaamistasoosi nähden sopiva ja turvallinen. Opit myös, kuinka termiikki syntyy ja kuinka niitä voi hyödyntää matkalennoilla.

### 12.2 Tuulen suunnan ja nopeuden arvioiminen

Tuuli on ilman liikettä vaakatasossa maan suhteen. Tuulet voivat olla laaja-alaisia tai paikallisia. Paikallista tuulta kutsutaan usein termiseksi tuuleksi. Kun tuulta mitataan ja ilmoitetaan tuulen suunta, tarkoitetaan aina, että tuuli puhaltaa kyseisestä ilmansuunnasta havaittsijaa kohti. Niinpä etelätuuli puhaltaa etelästä ja länsituuli lännestä ja niin edelleen.



*Kuva: Kompassiruusu*

## SUOMEN ILMAILULIITTO



Tuulen nopeuden yksikköjä on ilmailuissa käytössä useampia. Yleisin yksikkö on solmu (knot = kt). Valjoliitäjille tutumpi on metriä sekunnissa (m/s). Karkeasti ottaen, jos kertoo metreinä sekunnissa annetun nopeuden kahdella, saa tuulen nopeuden solmuina.

Tuulen nopeus (m/s)	Tuulen nimitys	Tuulen vaikutus maalla	Tuulen vaikutus merellä
0	Tyyntä	Savu nousee pystysuoraan.	Peilityni meri.
1–2	Heikkoa	Tuulen suunnan näkee savun liikkeestä.	Meren pinnalla pientä karettä.
2–3	Heikkoa	Tuulen tuntee iholla. Puiden lehdet kahisevat.	Lyhyitä aaltoja, jotka eivät murru.
4–5	Kohtalaista	Puiden lehdet ja lehvät liikkuvat. Kevyt lippu suoristuu.	Aallon harjat murtuvat silloin tällöin. Läpinäkyvää vaahtoa aallon harjalla.
6–7	Kohtalaista	Pienet oksat heiluvat. Nostaa maasta pölyä ja irtonaisia paperin palasia.	Pitkähköjä aaltoja. Vaahtopäitä, jotka kohahtelevat.
8–10	Navakkaa	Pienuhköt lehtipuut heiluvat. Järvenselällä vaahtopäitä	Aallon harjat kauttaaltaan valkoisina vaahtopäinä. Meri kohisee jatkuvasti.
11–13	Navakkaa	Suuret oksat heiluvat. Tuuli suhisee sattuessaan taloihin ja kiinteisiin esineisiin.	Aaltojen vaahto leviää. Meri kohisee kumeasti.
14–16	Kovaa	Puut heiluvat. Tuulta vasten kulkeminen vaikeaa.	Aaltojen huiput murtuvat. Vaahto järjestyy tuulen

## SUOMEN ILMAILULIITTO



			suuntaisiksi juoviksi. Kohina kuuluu kauas.
17–20	Kovaa	Katkoo puiden oksia. Ulkona liikkuminen vaikeaa.	Aallot pitkiä ja verraten korkeita. Vaahto tiheinä tuulen suuntaisina juovina.
21–24	Myrskyä	Katkoo puita. Vaurioittaa heikohkoja rakennuksia, irrottaa kattotiiliä ja särkee savupiipun hattuja.	Aallot korkeita. Aaltojen pärske huonontaa näkyvyyttä hiukan. Meri pauhaa.
25–28	Kovaa myrskyä	Kiskoo puita juurineen. Aiheuttaa huomattavaa vahinkoa rakennuksille. Sattuu harvoin sisämaassa.	Aaltovuoria. Merenpinta valkoisena vaahdosta. Pauhu kovaa, puuskittaista. Aaltojen pärske huonontaa näkyvyyttä.
29–32	Ankaraa myrskyä	Kaataa metsää. Siirtää rakennuksia. Sattuu erittäin harvoin sisämaassa.	Näköpiirissä olevat laivat katoavat aaltovuorien taakse. Koko merenpinta valkoisena. Pärske huonontaa näkyvyyttä huomattavasti.
yli 32	Hirmumyrskyä	Tuhoaa rakennukset ym.	Koko merenpinta valkoisena. Näkyvyys erittäin huono.

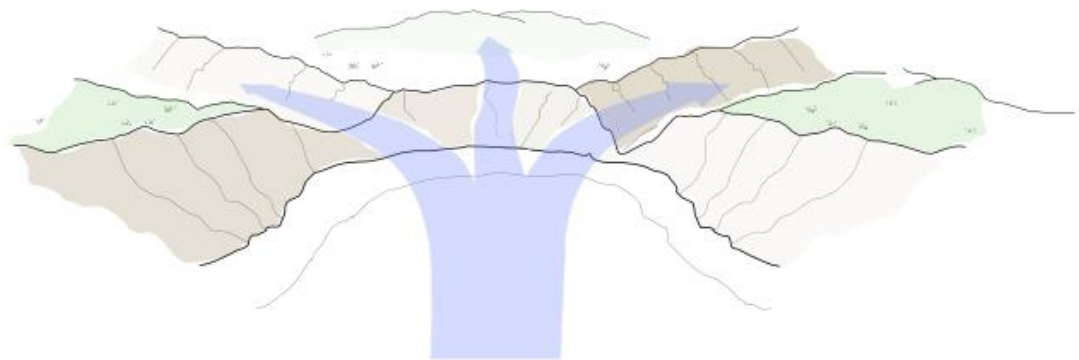
Tuulen suunnan ja nopeuden arviointiin voit käyttää edellä mainittua pientä mukana kuljetettavaa tuulimittaria ja/tai lentopaikalla olevaa tuulipussia. Tuulen nopeutta voi arvioida myös puiden ja kasvien lehdistä, sekä veden pinnan liikkeistä. Pintatuulen lisäksi on pyrittävä arvioimaan myös lentokorkeudella oleva tuuli joko käyttäen saatavilla olevia ennusteita tai tarkkailemalla pilvien liikkeitä.



### 12.3 Maaston vaikutus tuulen suuntaan ja nopeuteen

On muistettava, että maaston muodot vaikuttavat pintatuulen suuntaan ja nopeuteen. Lentopaikalla oleva tuulipussi ilmaisee tuulen suunnan vain tuulipussin välittömässä läheisyydessä. Kuvan esimerkissä lähtöpaikan rinteiden muoto vaikuttaa tuulen suuntaan.

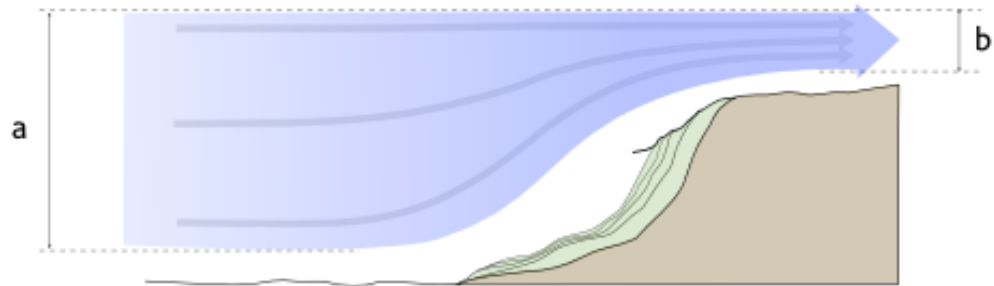
Maasto vaikuttaa pintatuulen suuntaan



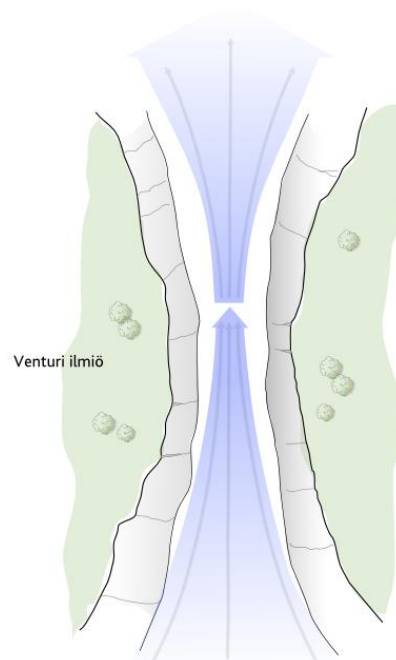
***Kuva: Tuulen suunnan muuttuminen pinnan muotojen mukaisesti***

Paikalliseen tuulen nopeuteen saattaa vaikuttaa niin sanottu venturi-ilmiö, joka aiheutuu siitä, että maaston muoto pakottaa ilmavirran kapeammalle alalle, esimerkiksi kukkulan laella tai laakson suulla. Venturi-ilmiö saattaa moninkertaistaa tuulen nopeuden paikallisesti.

## Venturi ilmiö



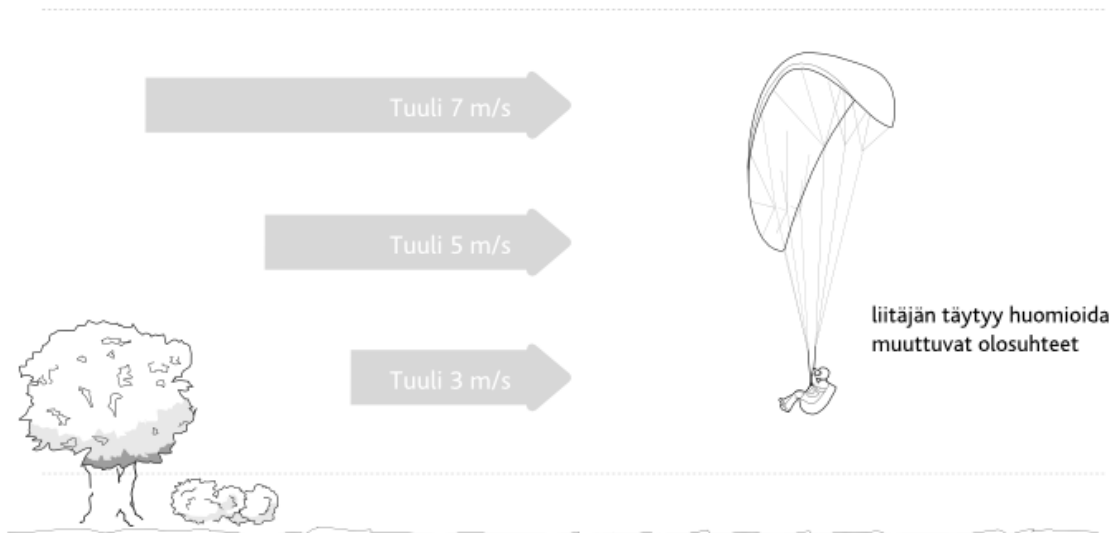
*Kuva: Tuulen voimakkuuden lisääntyminen paikallisesti venturi-ilmion johdosta rinteessä*



*Kuva: Tuulen voimakkuuden lisääntyminen paikallisesti venturi-ilmion johdosta solassa*

## 12.4 Tuuligradientti

Maanpinnan lähellä tuulen nopeus hidastuu maanpinnan kitkan vaikutuksesta. Tätä kutsutaan tuuligradientiksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että laskeutuessasi sinun on huomioitava tuulen nopeuden muutos korkeuteen nähden. Paikalliset maanpinnan muodot ja kasvillisuus voivat lisätä maanpinnan kitkaa, joka voimistaa tuuligradientin vaikutusta. Esimerkki tuuligradientin vaikutuksesta on kuvattu seuraavassa kuvassa.



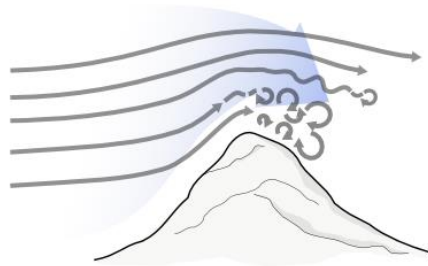
***Kuva: Tuuligradientti***

## 12.5 Turbulenssi

Pyri välttämään lentämistä turbulentsissa ilmassa. Maan pinnalla turbulenssi syntyy tuulen, sekä maanpinnan muotojen ja esteiden vaikutuksesta. Turbulenssia syntyy myös korkeammalla termiikin ja tuulen vaikutuksesta. Turbulenssi saattaa olla vaarallista etenkin laskeuduttaessa, joten laskupaikan tuulen suunta, pinnan muodot ja mahdolliset reunaesteet tulee huomioida. Esteen lähellä tuuli voi olla pyörteistä.

### Turbulenssi

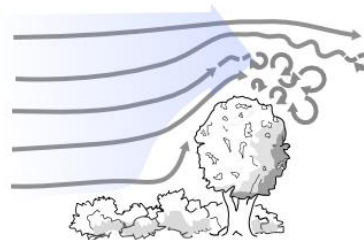
#### Vuoret ja kukkulat



#### Rakennukset y.m.



#### Puut ja muu kasvillisuus



***Kuva: Tuulen sekä maanpinnan muotojen ja esteiden aiheuttama turbulenssi***

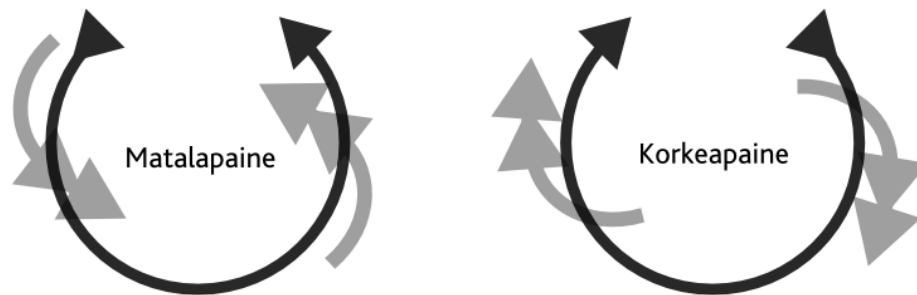
## SUOMEN ILMAILULIITTO

## 12.6 Maan pyörimisliikkeen vaikutus tuulen suuntaan

Maan pyörimisliike vaikuttaa yleiseen ilman kiertoliikkeeseen. Pohjoisella pallonpuoliskolla tuulet kääntyvät pyörimisliikkeen aiheuttaman coriolisvoiman vaikutuksesta myötäpäivään.

Vapaassa ilmakehässä ilma työntyy korkeapaineesta matalapaineeseen päin tasoittaen paine-eroja. Tätä ilmiötä kutsutaan painegradientiksi.

Maanpinnan ja sen esteiden aiheuttama kitka vaikuttaa myös vapaaseen ilman liikkeeseen. Kitka kääntää pintatuulta vastapäivään heikentäen siten coriolisvoiman vaikutusta. Vapaan ilmakehän tuuli kiertää pohjoisella pallonpuoliskolla matalapainetta vastapäivään ja korkeapainetta myötäpäivään. Asiaa voi havainnollistaa siten, että seisottaessa selkä tuuleen, matalapaineen keskus on etuvasemmalla ja korkeapaineen alue takaviistossa oikealla.



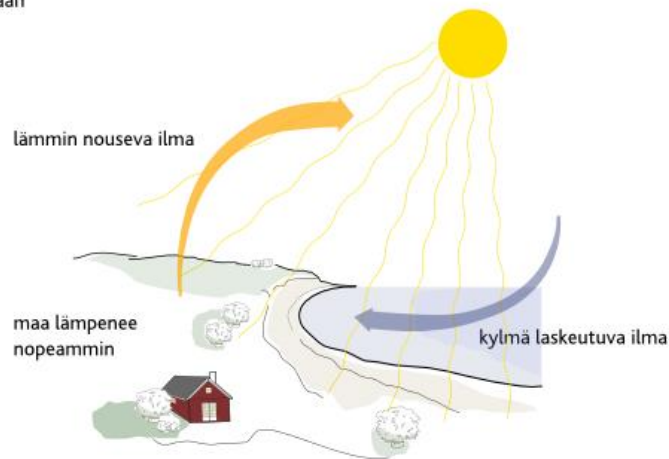
pohjoinen pallonpuolisko

*Kuva: Matala- ja korkeapaine*

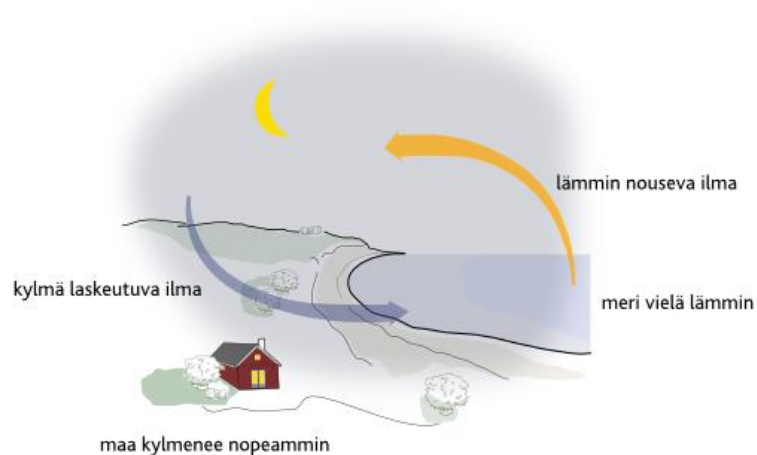
## 12.7 Meri- ja maatuuli

Päivällä maa lämpenee nopeammin kuin meri. Samalla maan päällä oleva ilmakehä lämpenee ja sen tiheys laskee. Lämmin ilma nousee ylöspäin ja mereltä virtaa kylmää ilmaa tilalle. Näin syntyy merituuli (sea breeze). Merituulen vaikutus ulottuu vuorokauden riippuen jopa 100 km päähän rannikolta sisämaahan. Merituulen vaikutuksen voi tällöin nähdä siinä, että kauniina kesäpäivänä taivas tyhjenee pilvistä mereltä päin. Maatuuli on vastakkainen ilmiö. Se syntyy yöllä, kun maa jäähtyy ulossäteilyn vuoksi nopeammin kuin meri. Tällöin tuuli puhaltaa maalta merelle päin.

Päiväsaikaan



Auringonlaskun jälkeen



**Kuva: Meri- ja maatuuli**

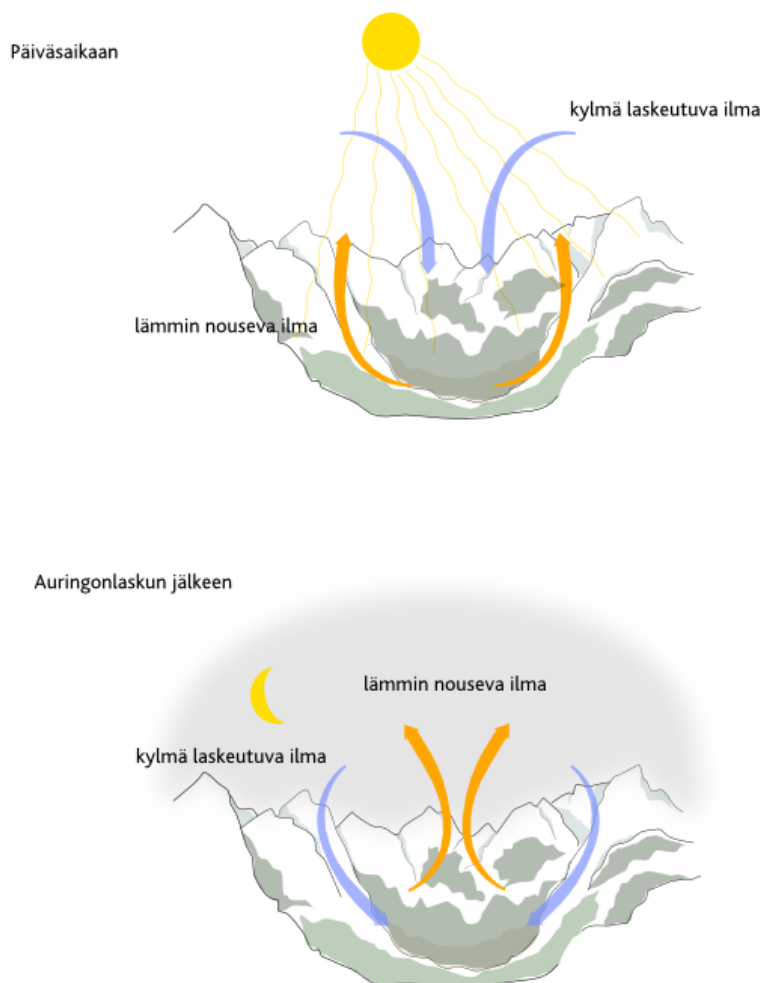
### SUOMEN ILMAILULIITTO

## 12.8 Laakso- ja vuorituuli

Laaksotuuli (anabaattinen tuuli / valley breeze) esiintyy päivällä, jolloin aurinko lämmittää maanpintaa ja lämmennyt, keventynyt ilma nousee ylös pitkin vuoren rinnettä.

Vuorituuli (katabaattinen tuuli / mountain breeze) esiintyy auringonlaskun jälkeen, jolloin vuorten huipulla oleva ensimmäisenä jäähtynyt, painavaksi muuttunut ilma laskeutuu alas laaksoon pitkin vuoren rinnettä.

Laakso- ja vuorituuli on otettava huomioon, kun lennetään vuoristoseudulla.



*Kuva: Laakso- ja vuorituuli*



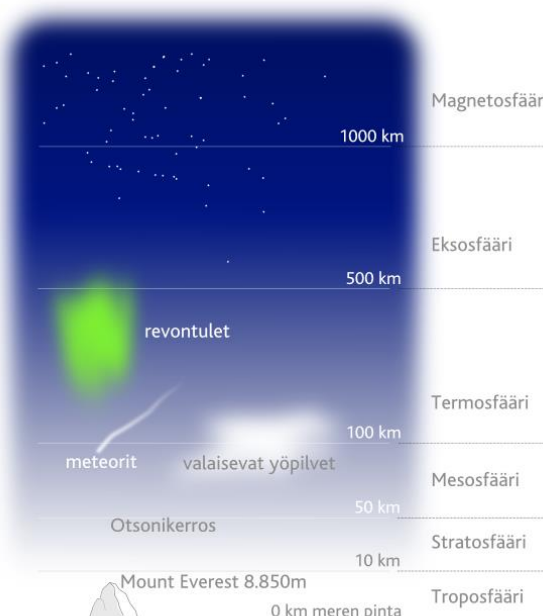
## 12.9 Ilmakehän kerrokset

Sääilmiöt tapahtuvat ilmakehän alimmassa kerroksessa, troposfäärissä. Se ulottuu noin kymmenen kilometrin korkeuteen. Päiväntasaajalla troposfäärin yläraja, tropopausi, on noin 12 kilometrin korkeudessa, napa-alueilla noin 8 kilometrissä. Sen yläpuolella ilma on hyvin ohutta. Lämpötila laskee maan pinnalta ylöspäin mentäessä troposfäärissä noin 6,5 astetta kilometrin matkalla. Tropopausin tienoilla lämpötila on noin -60 astetta.

Troposfäärin yläpuolella on noin 40 kilometrin korkuinen stratosfääri. Stratosfäärin ylärajalla stratopausissa ilmanpaine on enää 0,1 prosenttia maan pinnalla vallitsevasta ilmanpaineesta. Pääosa ilmakehän otsonista sijaitsee otsonikerroksessa noin 15-40 kilometrin korkeudessa. Stratosfäärissä ei ole varsinaisia sääilmiöitä lukuun ottamatta harvinaisia helmiäispilviä.

Mesosfäärissä stratosfäärin yläpuolella ilman lämpötila alkaa taas laskea ylöspäin mentäessä. Mesosfäärin yläraja, mesopausi, on noin 100 kilometrin korkeudessa. Siellä ilmanpaine on enää 0,001 prosenttia maanpinnan ilmanpaineesta ja lämpötila on laskenut sataan pakkasasteeseen. Termiä keski-ilmakehä käytetään joskus kuvaamaan stratosfäärin ja mesosfäärin muodostamaa kokonaisuutta.

Mesosfäärin yläpuolella ovat termosfääri, ionosfääri, eksosfääri ja magnetosfääri. Näiden kerrosten määritelmät menevät osittain päällekkäin. Näissä kerroksissa ilma on jo niin ohutta, että kerrokset ovat jo käytännössä avaruutta. Revontulet syntyvät ionosfäärissä.



*Kuva: ilmakehän kerrokset*

### SUOMEN ILMAILULIITTO





## 12.10 Ilman ominaisuudet

Ilma on maapalloa joka puolelta ympäröivä kaasuseos, joka sisältää typpeä 78 %, happea 21 % ja muita kaasuja kuten mm argonia, hiilidioksidia, heliumia ja vetyä.

Ilman tiheys eli massa on tilavuusyksikköä kohti noin 1,29 kg/m<sup>3</sup> normaali-ilmanpaineessa. Tiheys pienenee korkeuden kasvaessa siten, että se on 10 km korkeudessa enää kolmas osa normaalitiheydestä. Siiven kehittämä nostovoima on verrannollinen ilman tiheyteen eli mitä pienempi tiheys, sitä suurempi nopeus tarvitaan saman nostovoiman synnyttämiseen.

Ilmanpaineen yksiköitä ovat pascal, millibaari ja elohopeamillimetri. Ilmailussa käytetään yksikkönä hehtopascalialia (hPa). Ilmanpaine laskee aina ylöspäin mentäessä siten, että viiden kilometrin nousu pudottaa paineen puoleen. Standardi-ilmakehän paine merenpinnan tasossa on 1013,2 hPa.

Ilman lämpö on peräisin auringon säteilyenergiasta. Säteily lämmittää ensin maan ja sen jälkeen maa lämmittää yläpuolellaan olevan ilman. Ilman lämpötilaerot saavat aikaan nousevia ja laskevia ilmavirtauksia, eli termiikkiä.

Ilmassa oleva kosteus esiintyy kolmena eri muotona:

- Kaasumaisena eli vesihöyrynä, jolloin se on näkymätöntä.
- Nestemäisenä vetenä, jolloin se näkyy sateena, pilviä tai utuna.
- Kiinteänä lumena, rakeina tai jäänä.

Mitä kylmempää ilma on, sitä vähemmän se voi sitoa kosteutta

## 12.11 Pilvet

Meteorologiassa pilvet luokitellaan niiden esiintymiskorkeuden ja muodon mukaan kymmeneen pilvisukuun. Jokaiseen sukuun kuuluu useita lajeja, joista on vielä useita muunnoksia.

Yläpilvet, alaraja 5 - 9 km tai enemmän

- untuvapilvi Cirrus
- palleropilvi Cirrocumulus
- harsopilvi Cirrostratus

Keskipilvet, alaraja noin 2 - 6 km

- hahtuvapilvi Altocumulus
- verhopilvi Altostratus
- laaja sadepilvi Nimbostratus



Alapilvet, alaraja yleensä alle 2 km

- sumupilvi Stratus
- kumpupilvi Cumulus
- kumpukerrospilvi Stratocumulus
- kuuropilvi (ukkospilvi) Cumulonimbus

Kaikki ukkospilvet ovat liitäjille äärimmäisen vaarallisia. Ukkospilviin liittyy aina sadetta ja voimakkaita ilmavirtauksia.

## 12.12 Lentosääpalvelu

Suomen lentotiedotusalueen (Finland FIR) lentosääpalvelusta vastaa ilmailuviranomainen. Sääennusteet laatii Ilmatieteenlaitos ja niiden jakelusta vastaa Finavian lennonneuvontapalvelu. Ennusteet, varoitukset ja havainnot ovat saatavilla Finavian lennonneuvonnassa, Ylen teksti-tv:ssä sivuilla 428-429 ja sääpalveluna internetissä <http://www.ilmailusaa.fi/>. Lentosää annetaan lentosääsanomina (METAR), laskeutumisenennusteina (TREND) ja lentopaikkaennusteina (TAF). Reittisää tiedot annetaan merkitsevän sään karttoina (SWC) tai VFR-lennoille selväkielisinä alueennusteina (LLF). Poikkeavista sääilmiöistä voidaan myös julkaista SIGMET tai WXREP sanomia.

METAR kertoo vallitsevan sään kyseisellä lentopaikalla ja siitä käy ilmi:

- havaintoaika UTC-aikaa
- lentopaikan tunnus
- tuuliryhmä, pintatuulen suunta asteina ja nopeus solmuina, tuulen suunnan vaihteluväli ja puuskat (VRB tarkoittaa vaihtelevaa tuulen suuntaa)
- näkyvyysryhmä, huonoin näkyvyys metreinä
- kiitotien näkyvyysryhmä, ryhmän tunnus on R
- 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



Esimerkki METAR-sanomasta:

1550 EFLP 29005KT 260V330 9999 BKN032 06/00 Q1008

Tarkoittaa seuraavaa:

1550	Klo 15:50 UTC-aikaa (17:50 Suomen aikaa)
EFLP	Lappeenrannan lentoasema
29005KT	pintatuuli suunnasta 290 astetta, nopeus 5 solmua
260V330	tuulen vaihteluväli 260-330 astetta
9999	näkyvyys yli 10 km
BKN032	pilvisyys 5-7/8, pilvien alaraja 3200 jalkaa
06/00	lämpötila +6/kastepiste 0 astetta
Q1008	ilmanpaine merenpinnan tasossa 1008 hPa (=QNH)

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

Sanomissa ja ennusteissa CAVOK tarkoittaa, että näkyvyys on yli 10 km, pilviä ei ole alle 1500 metrissä eikä cumulonimbuspilviä, ukkosta, sadetta tai pintasumua esiinny. METARin jälkeen saatetaan liittää TREND, laskeutumisenennuste, jos kahden tunnin aikana on odotettavissa merkittäviä muutoksia.

TAF kertoo lentopaikkaennusteen. TAF laaditaan joka kolmas tunti ja sen ennustusjakson pituus on yhdeksän tuntia.

LLF (low level forecast) laaditaan päivittäin yleisilmailua varten Länsi-Suomen. Itä-Suomen ja Pohjois-Suomen alueille. Graafisen esitystavan lisäksi alue-ennuste sisältää tekstimuotoisen ennusteen, joka koostuu meteorologin tekemästä, lyhyestä englanninkielisestä säätilanteen yleiskuvauksesta sekä osa-aluekohtaisen tekstimuotoisen ennusteen kaikista ennusteparametreista.

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

## SUOMEN ILMAILULIIITTO



## 13. Inhimilliset tekijät

---

### 13.1 Fyysiset seikat

Poikkeuksellisen hyvä kunto ei ole edellytys varjoliidossa. Hyväkuntoisena on kuitenkin helpompi nauttia varjoliidosta, koska harrastaessa kavutaan rinteitä, käsitellään varjoliidintä kovassa tuulessa, kannetaan raskaita varusteita ja ylipäätään ollaan pitkiä päiviä ulkosalla. Omaa lentokuntoaan voi pitää yllä normaalin liikunnan lisäksi huomioimalla lentopäivinä oikean nesteen saannin, ravinnon ja pukeutumisen.

Alkoholi on kielletty aine ilmailussa ja lentäjän promilleraja on 0. Älä myöskään lennä krapulassa tai väsyneenä, jolloin et suoriudu yhtä hyvin kuin normaalisti tarkkuutta ja valppautta vaativista tehtävistä.

Mikäli sairastat sairautta, jonka epäilet vaikuttavan lentokelpoisuuteesi, keskustele asiasta lääkärin kanssa. Mahdollisesti lentämisen estäviä sairauksia ovat kaikki tajuttomuus- tai kouristuskohtauksia aiheuttavat sairaudet, sokeritauti, verenpainetauti, silmänsairaudet tai -viat, vaikea migreeni. Myös joitakin väliaikaisia sairauksia sairastettaessa on syytä huolella harkita voiko turvallisesti lentää. Näitä ovat mm. flunssa, tulehdus- ja kuumetaudit ja vatsataudit. Jos käytät lääkkeitä, jotka vaikuttavat ajokykyyn (kolmiolääkkeitä) et voi lentää. Huomioi myös mielialasi: vihaisena, aggressiivisena tai masentuneena voit olla vaaraksi toisille lentäjille tai itsellesi.

Happivajauksen sietokyky vaihtelee yksilöittäin, mutta lennettäessä noin 3 km korkeudessa alkaa lisähapen käyttö olla tarpeellista. Tosin Suomen oloissa varjoliitimellä lentäminen näin korkealla on hyvin harvinaista. Oireet vaihtelevat eri yksilöillä, mutta tavallisimpia ovat pistely iholla, päänsärky ja huimaus, humalatilaa muistuttava tunne, näkökyvyn heikkeneminen, harkintakyvyn aleneminen ja huolettomuus.

Oma lentokunto on arvioitava aina ennen jokaista lentoa!

### 13.2 Psykologiset seikat

Lentotilanteeseen liittyy lähes poikkeuksetta jännitys ja kova into päästä ilmaan. Tästä johtuva huolimattomuus on yleisin syy onnettomuuksiin. "Lentokiiman" vaikutusta voi vähentää tiedostamalla asia ja pyrkimällä aina ennen lentopäätöstä rauhoittumaan ja varaamaan aikaa kelin ja olosuhteiden tarkkailuun. Myös fyysinen rasitus auttaa ylimääräisen jännityksen vähentämiseen. Maakäsittely on valmistavana toimenpiteenä aina suositeltavaa, mikäli siihen olosuhteiden puolesta on mahdollisuus.

Itsenäisen pilotin on myös tiedostettava miksi harrastaa lentämistä ja millä riskitasolla haluaa toimia. Lentämiseen liittyvät päätökset on tehtävä aina omien taitojen mukaan eikä muiden yllyttämänä tai näyttämisen halusta. Omia pelkojaan on opittava



käsittelmään, mutta väkisin ei pidä lentää, mikäli jostain syystä tuntuu, ettei ole siihen kyseisellä hetkellä valmis.

Itseluottamus ja oman taitotason tunteminen on äärimmäisen tärkeää. Liiallinen itseluottamus ja omien kykyjen yliarviointi on tyypillistä siinä vaiheessa, kun itsenäisenä pilottina on jo edistytty jonkin matkaa. Tällöin lennetään helposti liian vaikeassa kelissä.

### 13.3 Oppiminen ja ympäristö

Lennä vain kelpoisuustasosi edellyttämiä lentoja ja rakenna hyvä pohja taidoillesi. Oppimisella ei ole kiirettä, joten anna aikaa uusien asioiden omaksumiselle ja siirry vasta sitten vaativampiin suorituksiin. Varjoliito edellyttää sekä teoretietojen että fyysisten taitojen oppimista. Näiden oppimisen on edettävä tasatahtia, koska tiedot eivät auta, jos tietyt toimintamallit eivät ole automatisoituneet lihasmuistiin. Pelkkä lentämisen harjoittelu taas ei riitä, koska myös teoria ja säännöt on ymmärrettävä, jotta lentäminen olisi turvallista ja osattaisiin huomioida muut ilmailijat. Älä anna muiden lentäjien ja kerhokavereiden etenemisvauhdin tai painostuksen vaikuttaa, lentämisen oppiminen on yksilöllistä.

Kurssilla opetetaan asennetta ja lentotaitoja. Havainnointi ja tilannekuvan ylläpitäminen kehittyi hiljalleen ja kokemus auttaa keskittymään olennaisiin asioihin tarpeellisella vakavuudella. Lentäminen koostuu monimutkaisista suorituksista, mentaalimalleista sekä motorisista taidoista, kuten siiven käsittely, startti, lasku, jotka opitaan vain harjoittelemalla.

Yllättävien tilanteiden varalta lentäjällä tulee olla mielessään kuva mitä tehdä milloinkin. Ennakointi - mitä tekisin ensiksi, jos nyt...

### 13.4 Ilmailija

Oppilaana olet sinua kouluttavan opettajan vastuulla. Opettele kuitenkin heti alusta alkaen ymmärtämään lentämiseen vaikuttavat ympäristötekijät ja käytettävistä varusteista huolehtimisen. Kysy jos et ymmärrä miksi opettajasi ei esimerkiksi salli lentämistä säätilan takia.

Saavutettuasi itsenäisen lentäjän kelpoisuuden teet lentämiseen liittyvät päätökset itsenäisesti ja vastaat omien varusteidesi lentokelpoisuudesta. Lentopaikalla kannattaa kuitenkin aina kuunnella kokeneempien pilottien ohjeita varsinkin, jos toimitaan vieraalla lentopaikalla. Lentokelpoisuutesi (PP2-PP5) antaa sinulle suuntaviivat niistä rajoista, joita sinun tulee taitotasosi mukaan noudattaa. Muistathan että PP2-tasolla saa harjoitella itsenäisesti ilman opettajan valvontaa, mutta se ei silti tarkoita, että osaat kaiken. Tätä voidaan verrata autokouluun ja ajokortin saamiseen. Uusi kuljettaja ei mitenkään voi olla huippukuljettaja ja osata toimia etenkin nopeissa tilanteissa täysin oikein. SIL-jäsenseuroissa olemme sitoutuneet lentämään tämän luokituksen



mukaisesti, eli sinun ei tule esimerkiksi lentää vaativaa termiikkilentoa ollessasi PP2-tasolla.

Oikeaan ilmailuasenteeseen kuuluu, että lentäjä ei lähde ilmaan ennen kuin on varma siitä, että lento voidaan suorittaa turvallisesti. Se, että joku toinen lentää, ei tarkoita olosuhteiden olevan välttämättä sinulle sopivat. Ilmailuasenteeseen kuuluu myös muiden auttaminen ja muista huolehtiminen. Lentotoiminta on yhdessä olemista ja tekemistä. Niin sanottu “kuppilatiima” on hyvin tärkeää tiedon ja opin kulkemiseen kurssin jälkeen.

### 13.5 Lentosuoritus

Koska varjoliidintä ei voi halutessaan ajaa tien sivuun ja pysäyttää niin kuin autoa, on jokainen lento lennettävä loppuun asti. Jo ennen starttia lento on suunniteltava ja arvioitava sen onnistuminen. Pidä aina mielessä lentosuunnitelmasi: käy mielessäsi läpi esim. ennen hinausta mitä tulee tapahtumaan ja mitä teet, jos jokin epäonnistuu. Jos olet lentoon liittyvistä asioista epävarma, älä starttaa. Lentosuorituksen aikana havainnoi aktiivisesti ympäristöäsi, muuta ilmaliikennettä, säätä ja suunnittele jo etukäteen mahdollinen varalaskupaikka.

“Parempi olla maassa ja haaveilla olevansa ilmassa kuin olla ilmassa ja haaveilla olevansa maassa”



## 14. Kymmenen vinkkiä uudelle pilotille

---

1. Liity Suomen Ilmailuliiton Jäsenseuraan ja osallistu sen toimintaan aktiivisesti
2. Harjoittele usein ja säännöllisesti
3. Kysy neuvoja kokeneemmilta piloteilta
4. Vältä lentämistä yksin
5. Valmistaudu jokaiseen lentosuoritukseen huolellisesti
6. Opettele turvalliset rutiinit ja noudata niitä
7. Tunne rajasi
8. Jätä lento väliin, jos koet olosi epävarmaksi
9. Opettele lukemaan säätä
10. Nauti uudesta harrastuksestasi sydämesi pohjasta!

## 15. Lähdeluettelo ja muutoshistoria

---

- British hang gliding and paragliding association (BHPA) Elementary Pilot Training Guide v 1.9, 2012
- Riippuliito, Elämä ja Maailmankaikkeus, Mikko Liukkula, 2008
- Ilmatieteen laitos, [www.fmi.fi](http://www.fmi.fi)
- Encyclopedia Britannica Inc. 2010
- Finavia, Aeronautical Information Services, [ais.fi](http://ais.fi)

### Muutoshistoria

- Ensimmäinen versio julkaistu 1.1.2014
- Päivitetty vastaamaan SERA asetusta ja ilmatilamuutoksia 12.12.2014
- Päivitetty vastaamaan uusia vaatimuksia 17.1.2020



## 16. Sanastoa

---

ACC (Alue)	Ilmaisu, jolla viitataan alueennonjohtoon, Area Control Center
AFIS	Lentopaikan lentotiedotusalue, Aerodrome Flight Information Service. Pienemmillä lentopaikoilla, joissa ei ole varsinaista lähilennonjohtoa.
AGL	Korkeus maanpinnasta (Above Ground Level)
CIVL	FAI:n liidinlajien komissio, Commission Internationale De Vol Libre
CTR	Lentopaikan lähialue
ETA	Arvioitu saapumisaika, Estimated Time of Arrival
FAI	Kansainvälinen ilmaurheilujärjestö, Federation Aeronautique Internationale
FIR	Ilmatiedotusalue, Flight Information Region
FL	Lentopinta, Flight Level
GND	Maan pinnan korkeus, Ground
Hero	Kokenutta lentäjää kuvaava ilmaisu
IFR	Mittarilentosäännöt, Instrument Flight Rules
Jarruvarjo	Hinausnarun päässä käytettävä kupuvarjo, jolla kontrolloidaan narun laskeutumista
LIT	Suomen ilmailuliiton alainen Liidintoimikunta, jonka liidinlajien harrastajat valitsevat keskuudestaan vuosittain
MSL	Korkeus keskimääräisestä merenpinnasta, Mean Sea Level

### SUOMEN ILMAILULIITTO





NOTAM	Notice To Air Men, lennonvarmistuksen tiedote vaaroista, muutoksista ym.
QNH	Korkeusmittarin paineasetus, joka kertoo korkeuden merenpinnan tasosta. Vaihtelee paikallisesti vallitsevan ilmanpaineen mukaan.
QNE	Korkeusmittarin standardipaineasetus 1013,25, jota käytetään lennettäessä lentopinnoilla (Suomessa 5000 ft/MSL yläpuolella)
QFE	Korkeusmittarin paineasetus, joka kertoo korkeuden maanpinnan tasosta
Räpsähtää	Matkalennolla ennenaikaista, ei-toivottua laskeutumista kuvaava verbi
SIL	Suomen Ilmailuliitto, kansallinen ilmaurheilun kattojärjestö
Speedbar	Valjaissa oleva nopeuspoljin, jota painamalla voi muuttaa siiven kohtauskulmaa ja näin lisätä lentonopeutta
Tandem	Kaksipaikkainen liidin
TMA	Lentopaikan lähestymisalue
Torni (TWR)	Ilmaisu, jolla viitataan lentopaikan lähilennonjohtoon (vrt. lennonjohtotorni, tower)
Trike	Kolmipyöräisellä alustalla varustettu moottoroitu riippu- tai varjoliidin
UTC	Coordinated Universal Time. Standardiaika (=GMT)
Vajoamisnopeus	Alaspäin suuntautuvan pystysuoran liikkeen nopeus, ilmaistaan yleensä metreinä sekunnissa (m/s)
VFR	Näkölentosäännöt, Visual Flight Rules
VMC	Näkölentoon sopivat sääolosuhteet, Visual Meteorological Conditions

**SUOMEN ILMAILULIITTO**