

Puljalennon periaatteet

Tarkastettu versio 14.1.2019

Puljalentoa Suomessa

- Suomen viranomaisen ei ole rajoittanut osastolentoa, mutta Belgian viranomaisen on:
- https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/DGLV/asil_2016_01_formation_flights_in_general_aviation.pdf
- Lyhyt mutta ytimekäs paketti vaaroista

Tehtävänanto ja briiffi

- Lento-osastolla on oltava (SERA) tarkalleen määritelty johtaja jonka rooli on selkeä
- Siipikoneilla tulee olla selkeät väistämissäännöt ja tehtävät jotka tulee käydä läpi briiffissä
- Ensimmäinen briiffi on varsin perusteellinen
 - Mikäli johtokoneen ja/tai siipikoneen päälliköt vaihtuvat on harkiten uusittava briiffi taikka jatkettava esim aamun briiffin lyhyellä läpikäynnillä
 - varsinkin jos kaikki ohjaajat osallistuivat päivän ensimmäiseen voi briiffauksen tarvetta harkita

Toiminta lähtee käynnistyksestä ja rullauksesta

- Huomioiden eroavaisuudet radioiden käytössä jne, koneiden tulisi olla asematasolla siten, että johtokoneen päällikkö voi käsimerkein näyttää käynnistyksen alkavan, kun siipikoneen päällikkö on ilmoittanut käsimerkillä/valoilla olevansa valmis käynnistämään.
- Toinen vaihtoehto on että käynnistystoimenpiteet käskytetään radiolla
- Siipikone ilmoittaa radiolla rullausvalmiuden – johtokone pyytää rullata tai ilmoittaa rullaavansa
- Valvotulla lentopaikalla vain johtokone pyytää selvitykset: rullaus parilla – twoship jne

Lentoonlähtö yksitellen, lähtötapana

- Helpoin tapa aloittaa, mutta haasteellisin jatkaa exit:iin asti, koska kokoontuminen, varsinkin useamman kuin kahden koneen muodostelman suhteen on haasteellista.
- Vaatii aikaa ja malttia johtokoneelta, tämän lisäksi ennakkosuunnittelua
- Törmäyksen vaara on ilmeinen jos siipikone(et) kadottavat johtokoneen eikä muodosteta korkeusporrastusta, taikka riittävän selkeää sivuttaisporrastusta
- Kokoontuminen on tehoreservien puutteesta johtuen erittäin vaikeaa nousussa, joten pulja on saatava kokoon vaakalennossa ennen nousun aloitusta
- Kokoontumisessa on huomioitava kuorma ja sen aiheuttamat rajoitukset koneen liikehtimiseen.
- Kaarrot ja/tai suunnanmuutokset on ennakoitava ja johtokoneen harkiten suoritettava alkumanööverit
- Siipikoneen/koneiden on oltava aloitteellisia ja tarvittaessa käskytettävä johtokoneelle suunnanmuutoksia ja tehonvähennyksiä

Lentäminen tiiviissä muodossa

- Lentäminen tiiviissä muodossa on turvallisempaa vrt vapaa lentäminen tai lentäminen löyhässä muodossa.
- Johtokoneen lentorata on paremmin ennakoitavissa ja lento-osasto paremmin hallittavissa koska lentoradat ovat liki yhteneväiset.
- Siipikoneen lentäminen on varsin helppoa kun oppii johtokoneen merkit, hyppytoiminnassa liikehtiminen on kuitenkin varsin rauhallista ja kaarrot loivia.
- Johtokoneen olisi hyvä vaihdella kaarron suuntaa ja huomioida auringon suunta
- Siipikoneen ollessa ”ulkokaarteessa” sen tehontarve kasvaa jonkin verran joka kannattaa huomioida.
- Tiiviin muodon pieni miinus tulee siitä, että koneiden nousukykyä pitää jonkin verran rajoittaa jotta siipikoneelle jää tehoreserviä ”paikan säätämiseen”
- Kun siivellä on muutaman kerran lentänyt niin ylimääräistä rasitusta tuskin huomaakaan.
- Tiiviin lentomuodon asema EI OLE sama kuin EXIT asema, siitä lisää myöhemmin.

Lentoonlähtö yksitellen

- Koneet asettuvat tuulen mukaan kumpikin omalle oranssille viivalle/vast.
- Johtokone rullaa tuulen alapuolelle. Pituusporrastuksena käytetään tiiviin lentomuodon merkkejä.
- Johtokone ilmoittaa parin lentoonlähtövalmiuden ”parilla yksitellen”
- Molemmat koneet lisäävät itsenäisesti hieman tehoja jarruja vasten.
- Kun siipikone on valmis lentoonlähtöön, ohjaaja ilmoittaa radiolla
- Lentoonlähtöselvityksen saatuaan johtokone suorittaa lentoonlähdön kuin yksittäinen kone pois lukien, että turvallisessa korkeudessa vähentää tehoja 2-4 tuumaa.
- Siipikoneen päällikkö käynnistää kellon ja suorittaa lentoonlähdön noin 10 s ykkösen jälkeen.
- HUOM ! Vaikka molemmat koneet suorittavat itsenäisen lentoonlähdön, TWR tulisi käsittellä edelleen osastona.
- Siipikone ilmoittaa radiolla korkeuden läpi 800 ft merkiksi johtokoneelle jotta tämä voi aloittaa kaarron, jolloin siipikone voi leikata sisäkaarteessa siivelle.
(kts kuva)

Kokoontuminen (lähtö yksitellen)

- Kun siipikone ilmoittaa läpi (800 ft) se voi aloittaa kaarron oikealle/vasemmalle kunnes suunta muuttuu noin 90 astetta (oikea olisi suositeltavaa)
- Siipikone leikkaa silläaikaan kaarron sisäpuolelle ja suuntautuu ennako pisteeseen
- Jos tämä ei riitä, niin siipikone pyytää johtokonetta kaartamaan vielä kerran noin 45 oikealle jolloin siipikone voi jälleen leikata kaarron sisäpuolelle, jos siipikone saavuttaa kesken kaarron tulee siipikoneen käskyttää oikease, tällöin johtokone oikeasee kokoontumista varten.

Johtokone



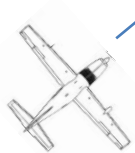
Johtokone 1500 ft



Kokoontuminen 1

Kaarra oikealle/

Kokoontuminen 2

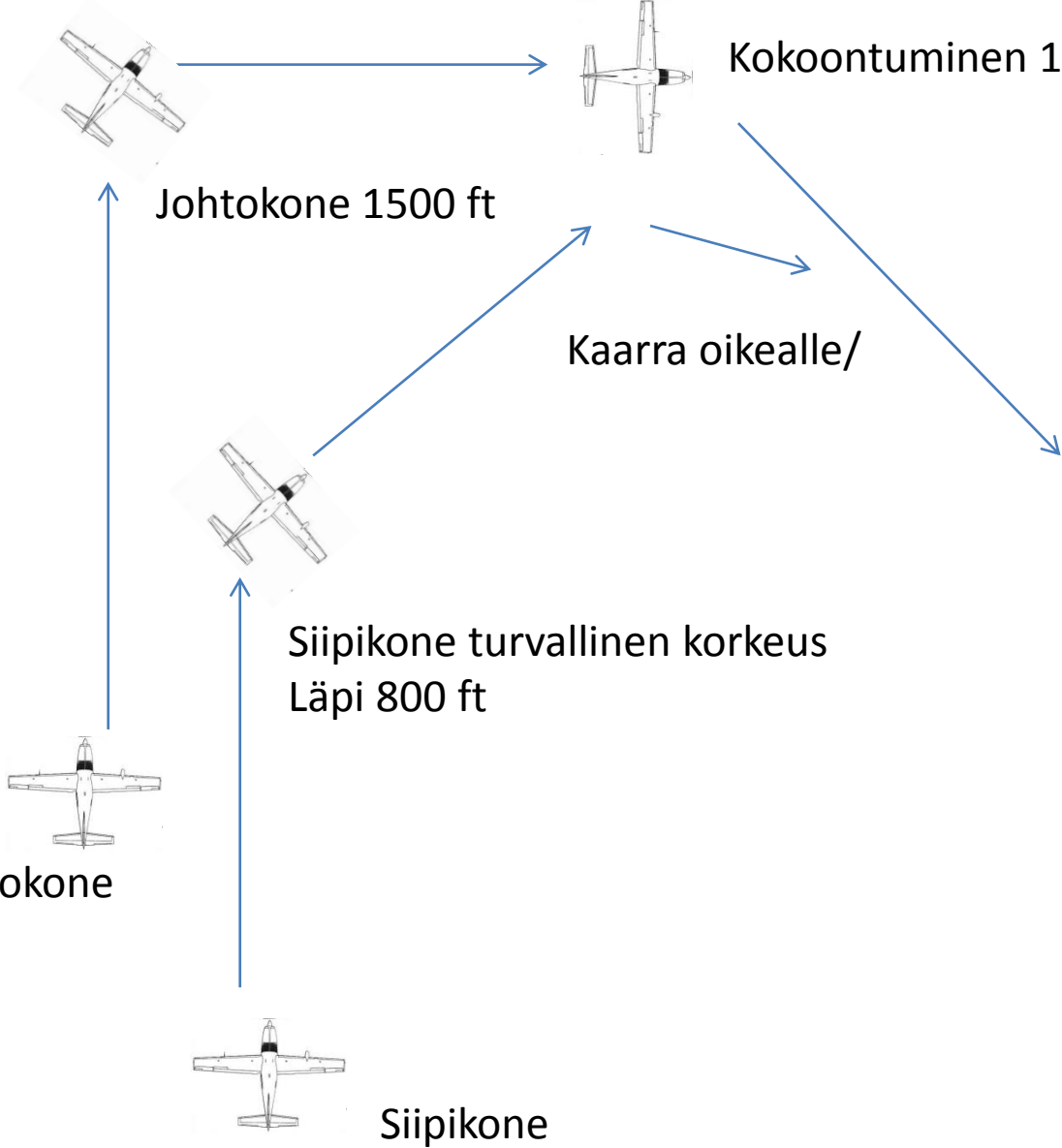


Siipikone turvallinen korkeus
Läpi 800 ft

Johtokone



Siipikone

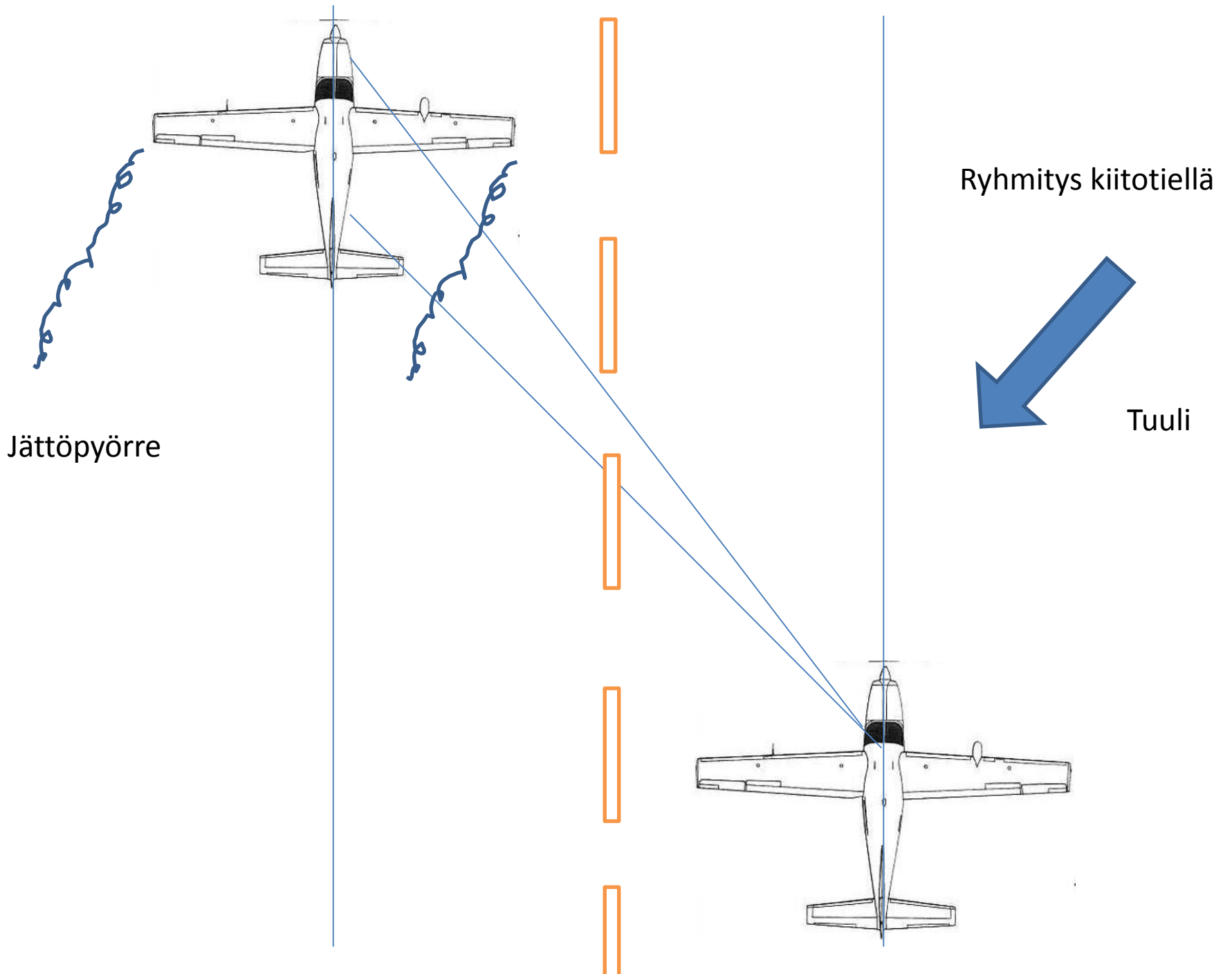


Kokoontuminen tiiviiseen

- Kun johtokone on suorassa nousussa voi siipikone hakeutua tiiviiseen puljaan seuraavasti:
- Pitää kerrostuksen alapuolella, sama nopeus mahdollisimman tarkasti teholla
- Etsii etumerkin (nokka – ja pääteline linja)
- Sen jälkeen tehoa lisäten hivuttautuu ylemmäs em linja säilyttäen sopivalle sivuttaisetäisyydelle

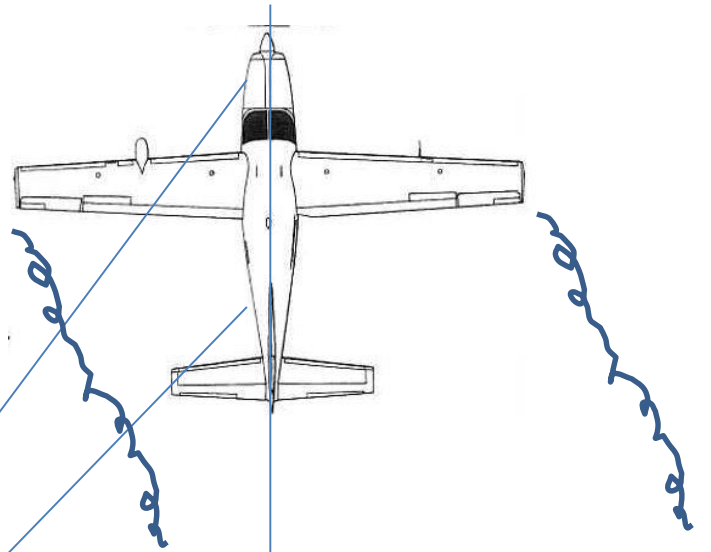
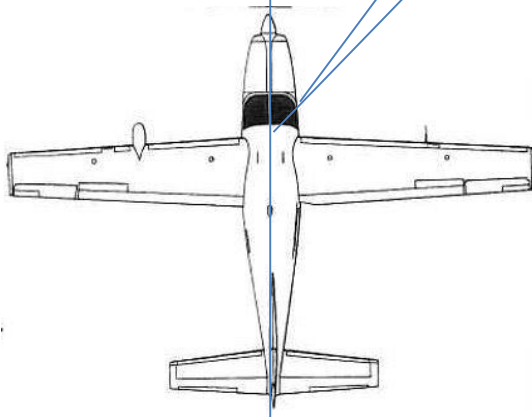
LENTOONLÄHTÖ PARILLA TIIVIISSÄ LENTOMUODOSSA

- Koneet asettuvat tuulesta riippuen kumpikin omalle keltaiselle viivalle.
- Johtokone tuulen alapuolelle. Pituusporrastus on sama kuin tiiviin lentomuodon merkit
- Molemmat koneet lisäävät omatoimisesti jonkin verran tehoja jarruja vasten.
- Kun siipikone on valmis lentoonlähtöön, ohjaaja ilmoittaa radiolla
- Lentoonlähtöselvityksen saatuaan johtokone ilmoittaa jarrujen vapautuksen radiolla ja suorittaa lentoonlähdön lisäten tehot rauhallisesti.
- Siipikone säilyttää pituusporrastuksen lähtökiidon aikana
- Johtokone ottaa siivekkeen vaihettain sisään, siipikoneen tulee tarkastaa nopeutensa ennen kuin valitsee siivekkeen sisään nähdessään johtokoneen siivekkeen liikkeen.

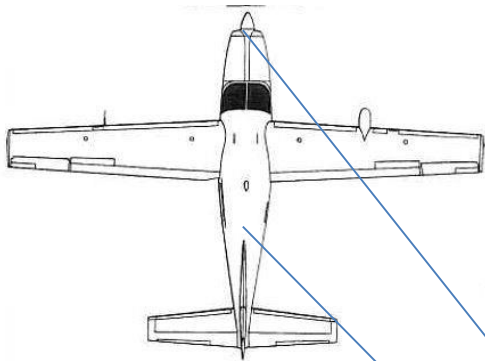


Ryhmitys kiitotiellä

Tuuli

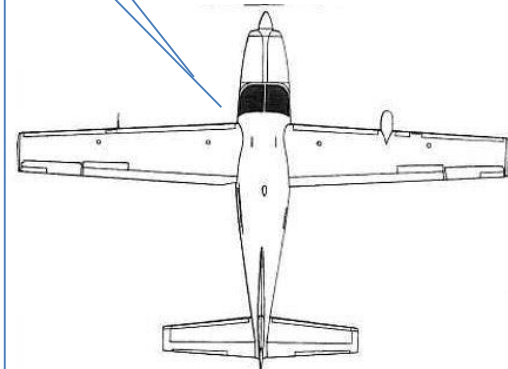


Jättöpyörre



Karkea ajatus "merkeistä"

Turvaväli



KOOSSA

- Paikka viimeistellään siten, että kerrostus nostetaan kohdilleen.
- Lopuksi siipikone ilmoittaa ”paikka”
- Jos johtokone joutuu kaartamaan jotta pulja pysyisi nousualueella on se ilmoitettava etukäteen
- Siipikone säilyttää tällöin kerrostuksen alapuolella ja kun johtokone oikaisee, aloittaa kokoontumisen uudelleen.

Nousu aikana, huomioita

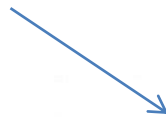
- Johtokoneen tulisi rajoittaa tehonkäyttöä jonkun verran jotta siipikoneelle jää tehoreserviä kaarrostien (sisä/ulko) passaamiseksi.
- Olisi myös suotavaa että kaartoja ajettaisiin myös toiseenkiin suuntaan kun vain vasemmalle tai oikealle
- Jos kaartojen suunnassa pystyy huomioimaan auringon niin sekin olisi suotavaa.
- Nousu kestää jonkin aikaa, siipikoneen ohjaajan olisi hyvä rentouttaa itseään niin paljon kun on mahdollista (vrt mailan puristaminen)

MUUT CESSNAT

Johtokone



Hyppyovi

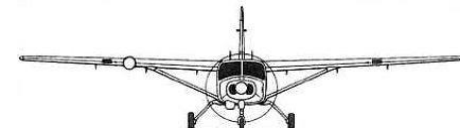


Siipikone

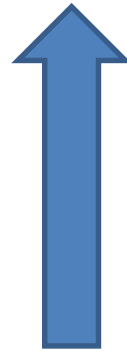


Lähtötilanne

Siipikone



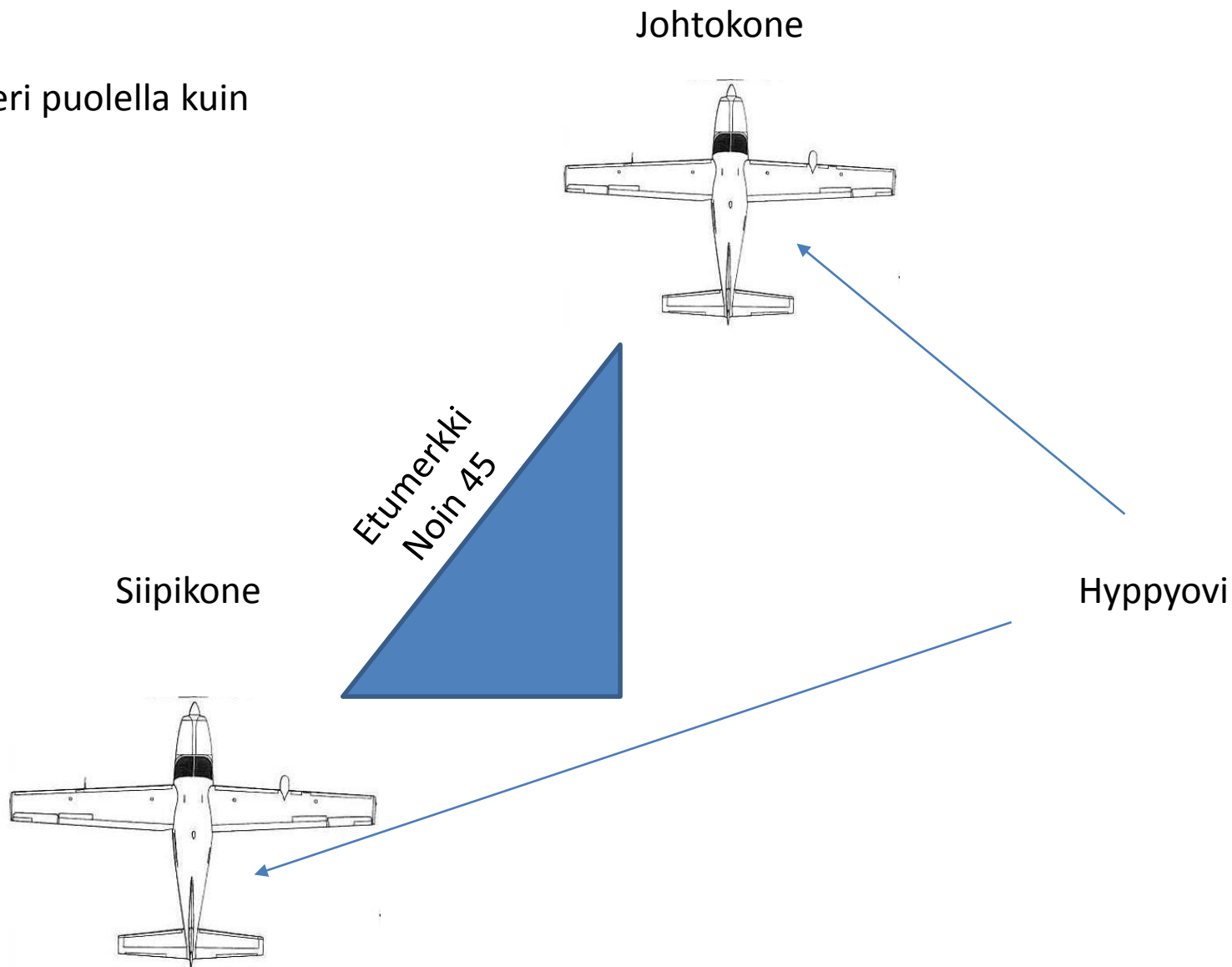
Kerrostus alle.
Etumerkki haltuun
Vakionopeus



Tehon lisäys
Siirrytään rauhallisesti lähemmäs
Normaali, haetaan
vakioteho

206/185

Hyppyovi eri puolella kuin ohjaaja



Normaalitilanne
Kerrostus hieman yläpuolelle

Johtokone



Siipikone



Johtokoneen siipeä näkyy yhtäpaljon alta kuin yläpuolelta
Näkyvyys erittäin hyvä vaikka siipikone
olisi vähän yläpuolellakin

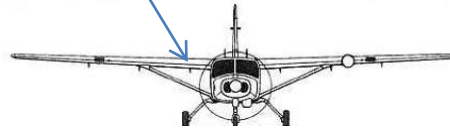
Siiven vaihto

- Siiven vaihto on tarpeen jos johtokone on tuulesta johtuen ”väärällä puolella” exit:iin nähden
- Siiven vaihto on hyvä tehdä suorassa lennossa ja se tehdään johtokoneen käskystä
- Johtokone voi hieman vähentää tehoa ja loiventaa nousukulmaa, tärkeintä olisi ajoittaa siiven vaihto suoran nousun ajaksi ja pois päin auringosta, mahdollisesti lentokorkeuden ollessa alle 3000 ft
- Johtokone käskyttää radiolla, vasen siipi – NYT – siipikone kuittaa ja ilmoittaa kun vasemmalla siivellä vakioteholla – ”paikka”
- Johtokone voi jatkaa nousua vapaasti ja mahdollisesti lisää hieman tehoa
- Puolen vaihto tulisi tehdä mahdollisimman kulmikkaasti jotta se olisi turvallinen.

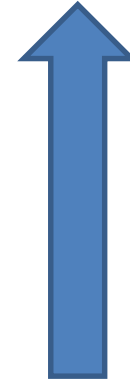
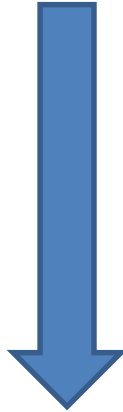
Hyppyovi

Lähtötilanne
Siipikone

Johtokone



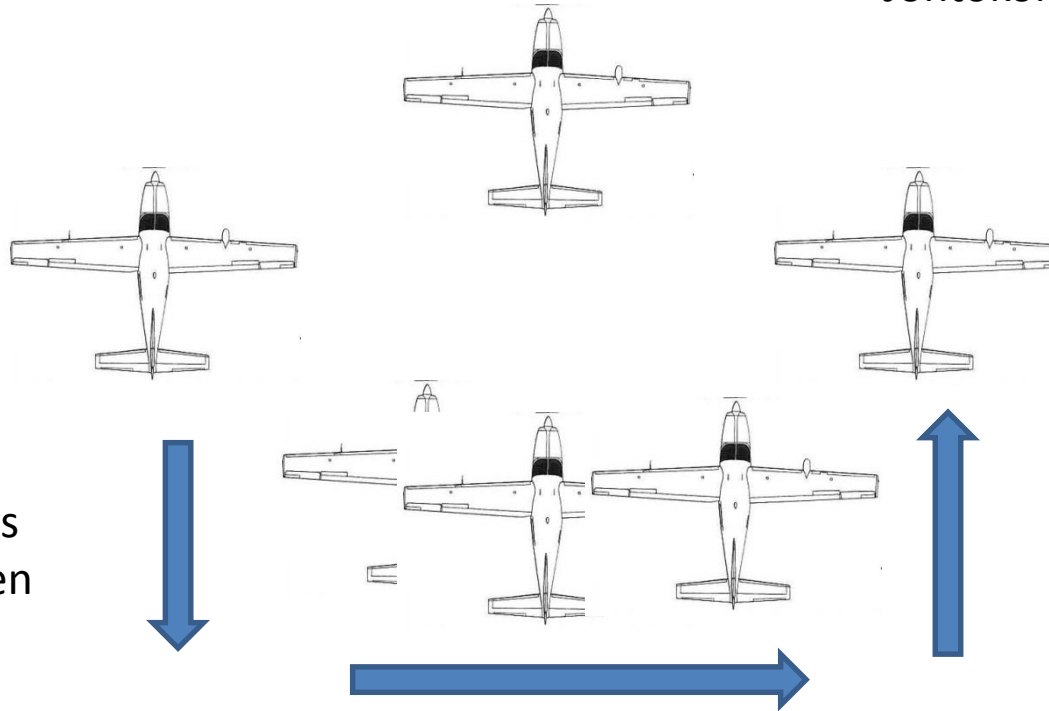
Kerrostus alle.
Tehon vähennys
ja jättäytyminen



Käydään jonon paikalla
Säilytetään kerrostus ja
samalla lisätään hieman tehoa

Johtokone

Johtokoneen tehoasetus !!!



Kerrostus alle.
Tehon vähennys
ja jättäytyminen
Hieman taakse

Tehon lisäys
Siirrytään oikeaan
Paikkaan ja kerrostus
Normaali, haetaan
vakio teho

Käydään jonon paikalla
Kerrostus ainakin koneen väli, jos liian korkealla
niin sen huomaa sivuperäsimen tärinä
Säilytetään kerrostus ja
samalla lisätään hieman tehoa

Hyppylinjalla

- Johtokoneen tulisi hakeutua linjalle hyvissä ajoin – johtokone ilmoittaa radiolla 2 min – siipikone karjuu pokalle – kuittaa radiolla – huom pieni viive – siipikone kerrosta alapuolelle, sivuttaisetäisyys sama. Streeva on merkki.
- 45/45 sääntö.
- Tehonvähennys 600 ftlbs tasaisen rauhallisesti yhdellä vähennyksellä – siipikone huomaa tämän ja valmistautuu siivekkeen ulosottoon – ottaa ulos kun johtokone käskyttää ?

HYPPYTOIMENPITEET

ESIMERKKI

- Johtokone ilmoittaa 1 minuutti - Siipikone karjaisee pokalle – kuittaa radiolla
- Hidastus – siiveke – teho – rpm – sammuta RED
- Johtokone ilmoittaa vihreä – Siipikone karjuu pokalle – kuittaa radiolla – vihreä valo
- Siipikone säilyttää asemansa johtokoneeseen kunnes poka(t) ovat poistuneet
- Pienemmillä koneilla (185/206/jne) on huomioitava pokan synkronointi kun poka siirtyy streevoille, tämä tulee tapahtua yht-aikaa (huom hyppääjien briiffaaminen)

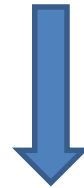
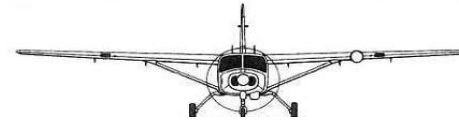
SIIRTYMINEN EXIT "PULJA"

Hyppyovi

Lähtötilanne

Johtokone

Siipikone



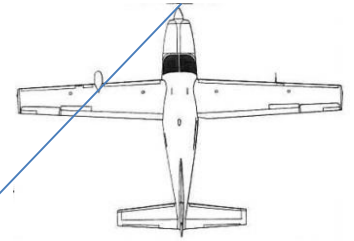
Kerrostus alle.
Etumerkki haltuun
Vakioteho

"2 minuuttia" siipikone kuittaa - karjaisee pokalle
Tehon vähennys, Laipat
Siirrytään rauhallisesti alemmas, tehon vähennys
Haetaan Exitmerkki 45/45
Haetaan vakioteho

EXIT "PULJA"

45/45 sääntö

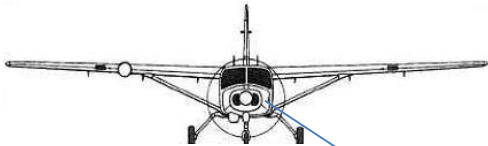
Johtokone



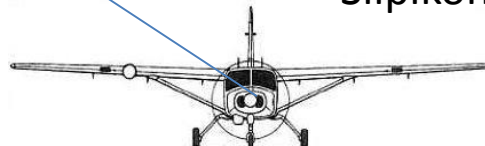
Siipikone



Johtokone



Siipikone



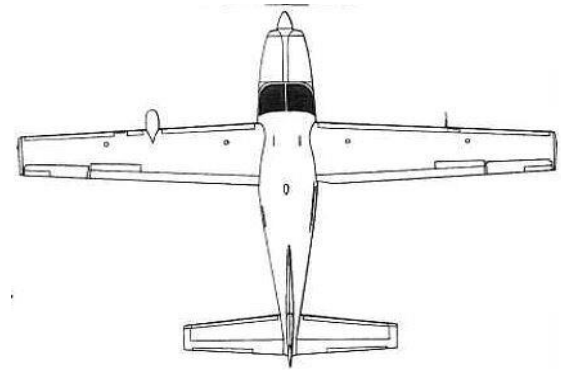
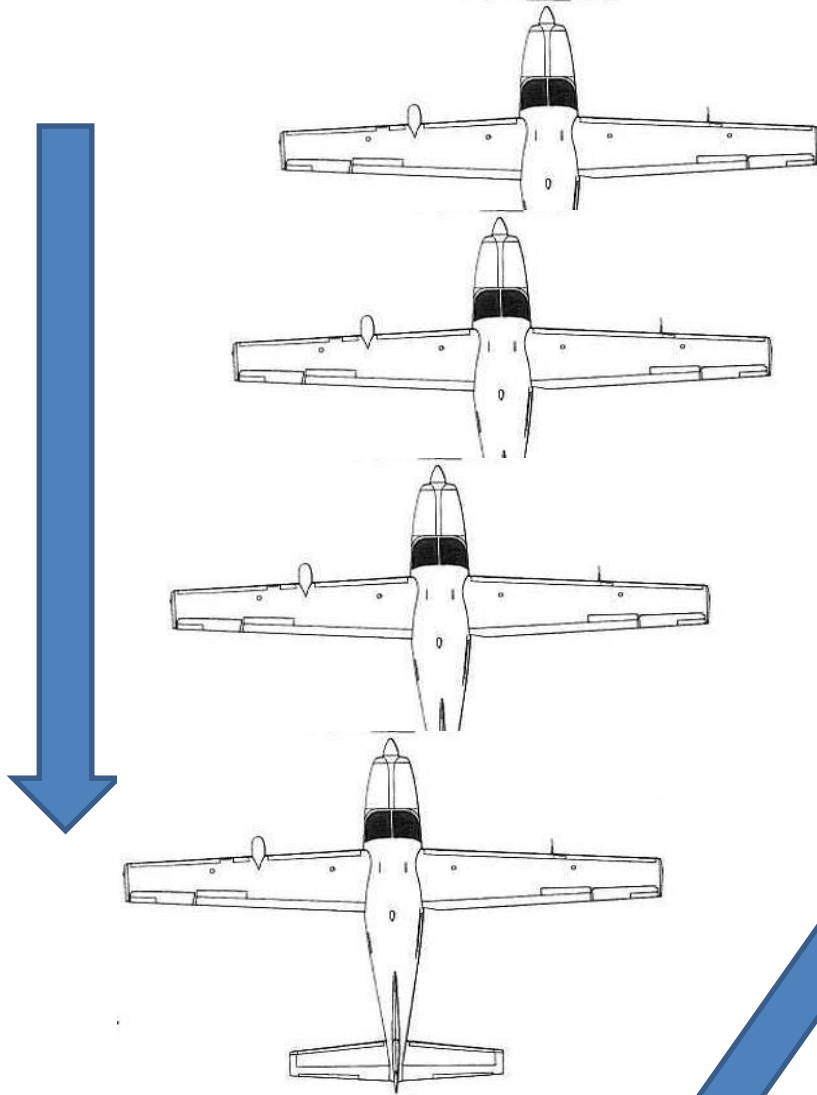


EWAN COWIE PHOTOGRAPHY



EWAN COWIE PHOTOGRAPHY

Siipikoneen Jättäytyminen kun pudotus on valmis



Johtokone odottaa n 5 -10 s



Hakeutuminen jonoon

Lähestyminen ja laskuun tulo

- Lähestymisen voi tehdä/on syytä tehdä väljässä muodossa – siipikone tulee jonossa 100 – 200 m perässä.
- Lasku yksitellen, kuitenkin niin, että johtokone laskee kiitotien reunalle ja tuulen alapuolelle – siipikone toiselle reunalle ja varautuu kärkipyörteisiin.
- Jos ei ole rullaustietä niin johtokone suunnittelee paluurullauksen huolellisesti

Johtokone omassa reunassa
Odottaa ilmoitusta



"Vauhti pois", johtokone
alkaa kääntymään ja
rullaa ohi



<https://www.theguardian.com/world/2013/nov/04/wisconsin-skydivers-two-planes-collide>

<http://www.nbcnews.com/video/nightly-news/53461411/#53461411>

https://www.nts.gov/_layouts/nts.aviation/brief.aspx?ev_id=20131104X94753

<https://www.youtube.com/watch?v=7p6hqMnSLFY>