

LENTOSUUNNISTUS

Lentäjällä on pääasiallisesti seuraavat menetelmät suunnistukseen:

- 1 Karttasuunnistus = Kartan ja maamerkkien mukaan
- 2 Laskelmasuunnistus = Suunta ja matka tunnetusta paikasta
- 3 Radiosuunnistus = Suunnistaminen radiomajakoiden avulla
- 4 Suunnistus GPS:llä = satelliittinavigointijärjestelmällä

Harrastelentäjälle tärkein suunnistusmenetelmä on **karttasuunnistus** = reittiviivan seuranta ja kartanluku lennolla.

Toiseksi tärkein on laskelmasuunnistus täydentävänä menetelmänä.

MAAN KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ

Koordinaatistossa mitataan kulmat päiväntasaajalta navoille päin ja nollameridiaanista länteen tai itään päin.

Kulmamittana käytetään täysympyrän jako 360 asteeseen.

Yksi aste on jaettu 60 minuuttiin ja minuutti on jaettu 60 sekuntiin

PITUUSPIIRIT (meridiaanit)

Pituuspiirit on piirretty pohjoisnavasta etelänapaan .

Pituuspiirit on jaettu läntisiin ja itäisiin pituuspiireihin

Pituuspiirit sijaitsevat sekä länteen- että itäänpäin välillä 0° - 180°

Nollapituuspiiri on Greenwichin meridiaani

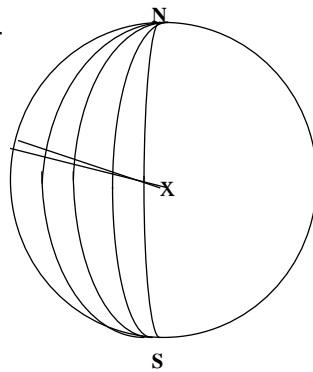
Maapallon 24 aikavyöhykettä lasketaan nollapituuspiiristä

Maapallo kiertyy 15° tunnissa = $360 : 24$.

MAAN KOORDINAATTI-
JÄRJESTELMÄ

LONGITUDIT

1'
=1 NM



PITUUSPIIRIT = MERIDIAANIT

PITUUSPIIRIT JAETAAN GREENWICH'IN NOLLAPITUUSPIIRISTÄ LÄHTIEN
180 ASTEeseen SEKÄ LÄNTEEN- ETTÄ ITÄÄNPÄIN MENTÄESSÄ

ETÄISYYDET MERIMAILLEISSA PITUUSPIIRIN SUUNNASSA MITATTUINA:

1 ASTE = 60 MINUUTTIA

1 MINUUTTI (1') = 1852 M = YKSI MERIMAILI

1 MINUUTTI = 60 SEKUNTIA

LEVEYSPIIRIT (paralleelit)

Leveyspiirit ovat ympyröitä, jotka asettuvat kohtisuoraan pituuspiireihin.

Leveyspiirit ryhmitetään pohjoisiin ja eteläisiin leveyspiireihin

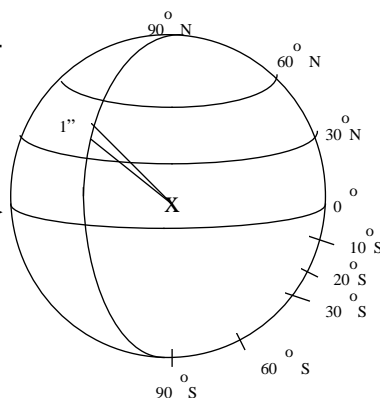
Leveyspiirit sijaitsevat välillä $0^\circ - 90^\circ$ päiväntasaajalta lähtien

Suomi sijaitsee n. $60^\circ-70^\circ$ pohjoista leveyttä ja n. $19^\circ-31^\circ$ itäistä pituutta

MAAN KOORDINAATTI-
JÄRJESTELMÄ

LATITUDIT

PÄIVÄNTASAAJA →



LEVEYSPIIRIT = PARALLEELIT

VAIHTELUVÄLI

0 ... 90 N

VAIHTELUVÄLI

0 ... 90 S

LEVEYSPIIRIT JAETAAN PÄIVÄNTASAAJALTA 90 ASTEeseen SEKÄ
POHJOISEEN ETTÄ ETELÄÄN MENTÄESSÄ

REITTIVIIVOJEN KUVAAMINEN KARTALLA

Lennettävä reitti voidaan projisoida maanpinnalle eri suuntalinjoilla.

Tärkeimmät ovat loxodromi (kompassiviiva) ja orthodromi (isoympyrä)

Loxodromi on viiva, joka leikkaa pituuspiirit samassa kulmassa

Yleis- ja harrasteilmailussa käytetään kompassiviivaa (loxodromi)

Orthodromi on kahden pisteen välinen lyhin etäisyys, mutta se leikkaa pituuspiirit muuttuvassa kulmassa

Orthodromi soveltuu pitkille reiteille säännölliseen reittiliikenteeseen

KARTAT - mittakaavat ja projektiot

Ilmailukarttojen yleinen mittakaava on 1:500 000

1 cm kartalla vastaa 5 km maastossa tai **2 mm = 1 km.**

Kenttäkohtaiset VAC-kartat on tehty mittakaavassa **1:250 000** ja **1:40 000.**

KARTTAPROJEKTIOT

Tärkeimmät projektiotavat ovat:

Mercatorin lieriöprojektiio

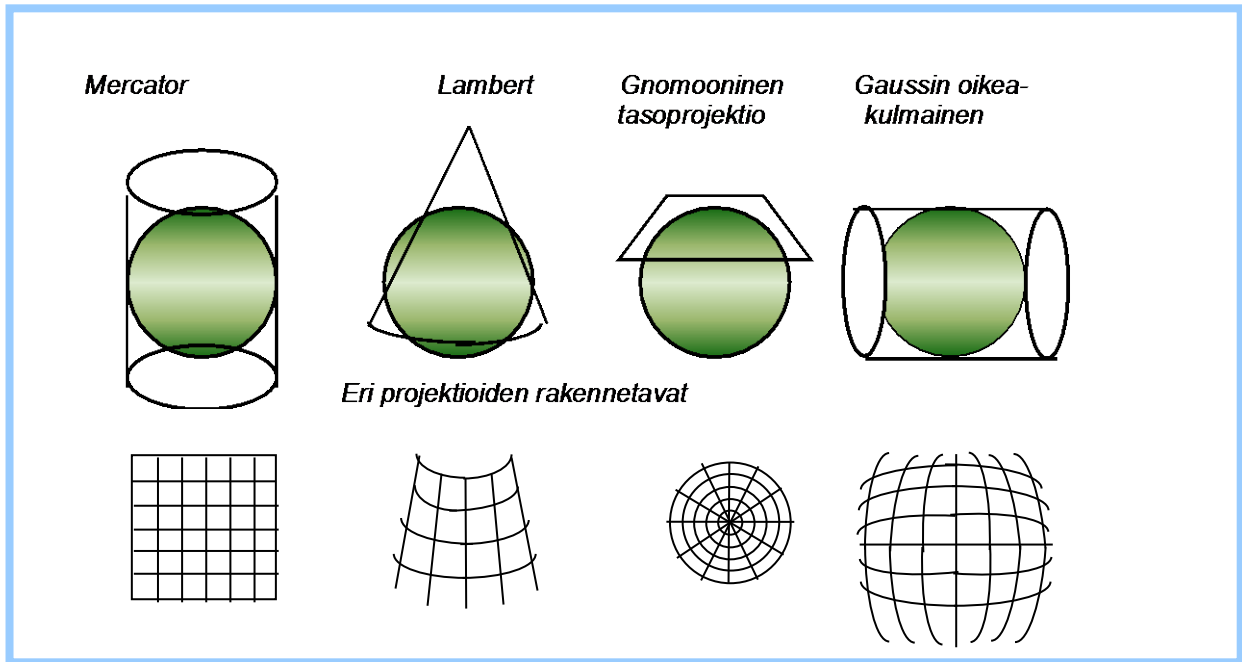
Lambertin konforminen kartioprojektiio

Polaarinen tasoprojektiio

Gaussin oikeakulmainen projektiio

Suomen peruskartta on tehty Gauss-Krügerin lieriöprojektiolla

Suomen ilmailukartat perustuvat **Lambertin kartioprojektiioon.**



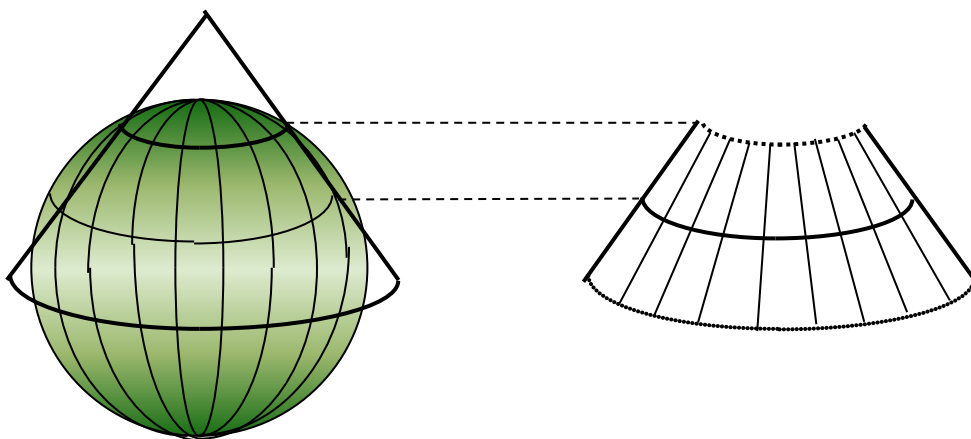
ILMAILUKARTTA 1:500 000 - LAMBERTIN KARTIOPROJEKTIO

Karttalehdet ovat riittävän kulma-tarkkoja

Etäisyydet maastossa vastaavat hyvin matkoja karttalehdellä

Isoympyrät ovat suoria viivoja

Kartan muu informaatio täyttää hyvin lentosuunnistuksen tarpeet.



Lambertin kartioprojektio (Lambert Conformal Conic Projection)
 = ICAO:n ilmailukartta 1:500 000

Tässä projektiossa pituuspiirit yhtyvät kohti maapallon napoja

VAC-KARTAT INTERNETISSÄ

Finavia on laatinut VAC-kartat AFIS- ja valvotuille lentopaikoille

VAC-kartat (internetin sivuilla) sisältävät:

- radio- ja yhteystiedot
- lentopaikan korkeuden merenpinnasta (ELEV)
- lähialueen sivurajat ja ylärajan
- laskukierroskuviot

Valvomattomien lentopaikkojen tiedot löytyvät VFR-Suomi -sivulta

SUUNTIEN MÄÄRITTÄMINEN

Reittiviivan suunta on se kulma, jonka se muodostaa pituuspiirin kanssa

Kulman asteluku kasvaa myötäpäivään $0^\circ \rightarrow 360^\circ$

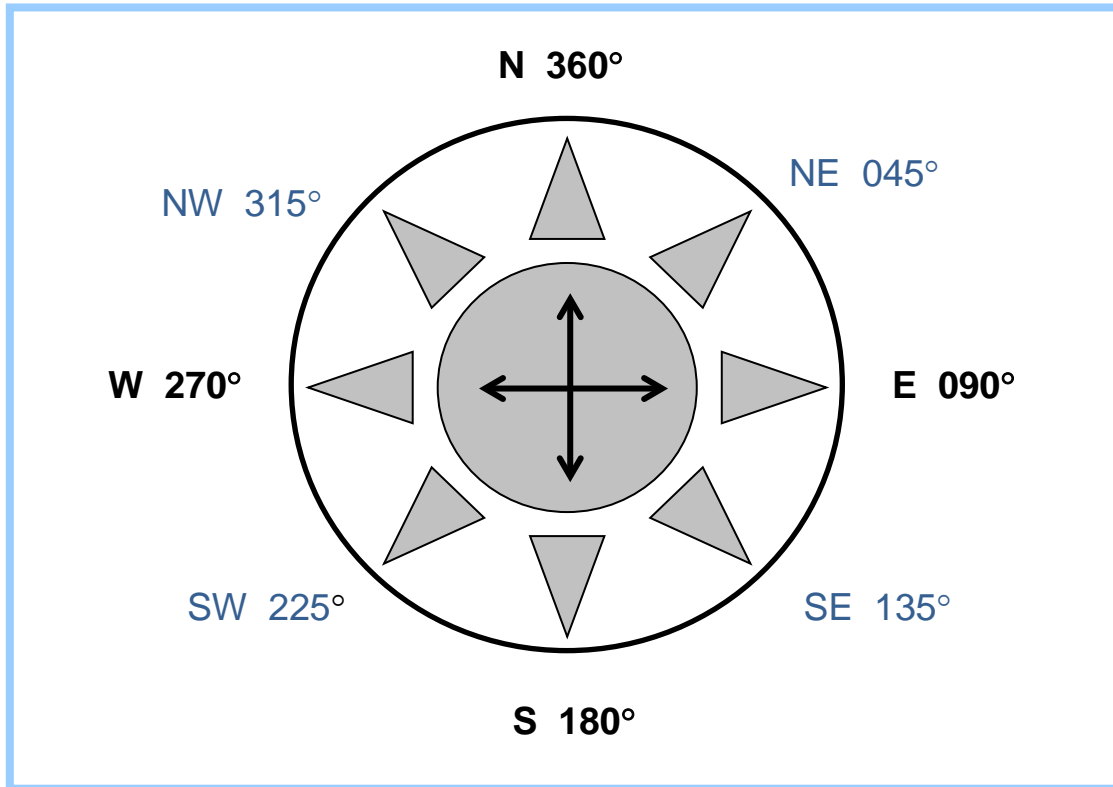
Vastakkaissuunta saadaan, joko lisäämällä tai vähentämällä 180° :

SUUNTA

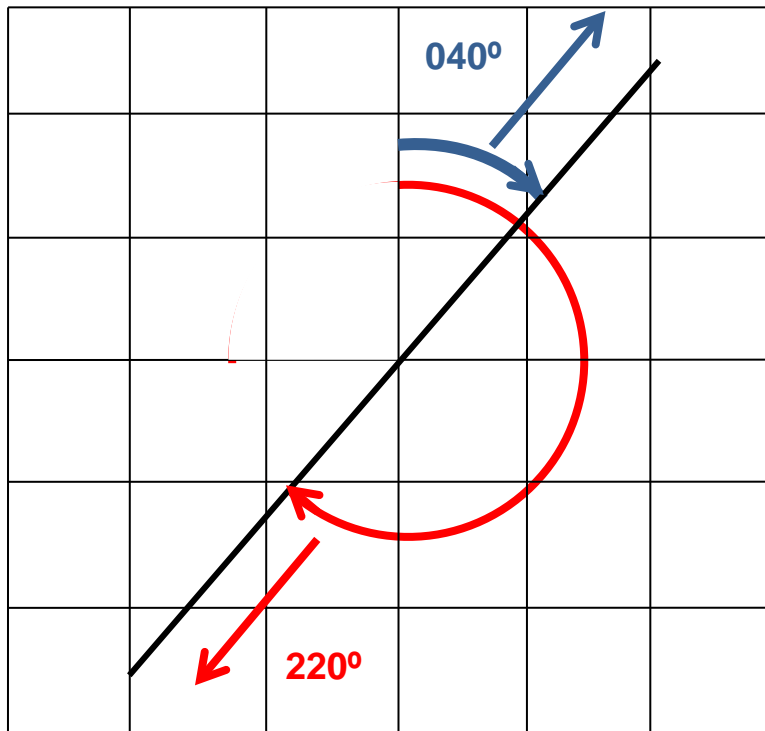
VASTAKKAISSUUNTA

pohjoinen (N) = 360°	← →	etelä (S) = 180°
koillinen (NE) = 045°	← →	lounas (SW) = 225°
itä (E) = 090°	← →	länsi (W) = 270°
kaakko (SE) = 135°	← →	luode (NW) = 315°
etelä (S) = 180°	← →	pohjoinen (N) = 360°

KOMPASSISUUNNAT



Reittiviivan suunnan määrittäminen kartalta:



MAANTIETEELLINEN POHJOINEN

Maantieteellinen pohjoinen sijaitsee pituuspiirien suunnassa
Lambertin projektiolla pituuspiirit yhtyvät pohjoisnavalla

MAAPALLON MAGNEETTIKENTÄT JA ERANTO

Maapallo ei ole tasaisesti magnetisoitunut
Maan pinnalla vaikuttavat suuri määrä magneettikenttiä
Magneettikentät muodostavat lukemattomia voimaviivoja
Nämä voimaviivat vaikuttavat kompassin näyttöön
Tästä syystä kompassinäytelmä poikkeaa pohjoisnavan suunnasta
Poikkeamaa kutustaan erannoksi ja se on Suomessa itäistä

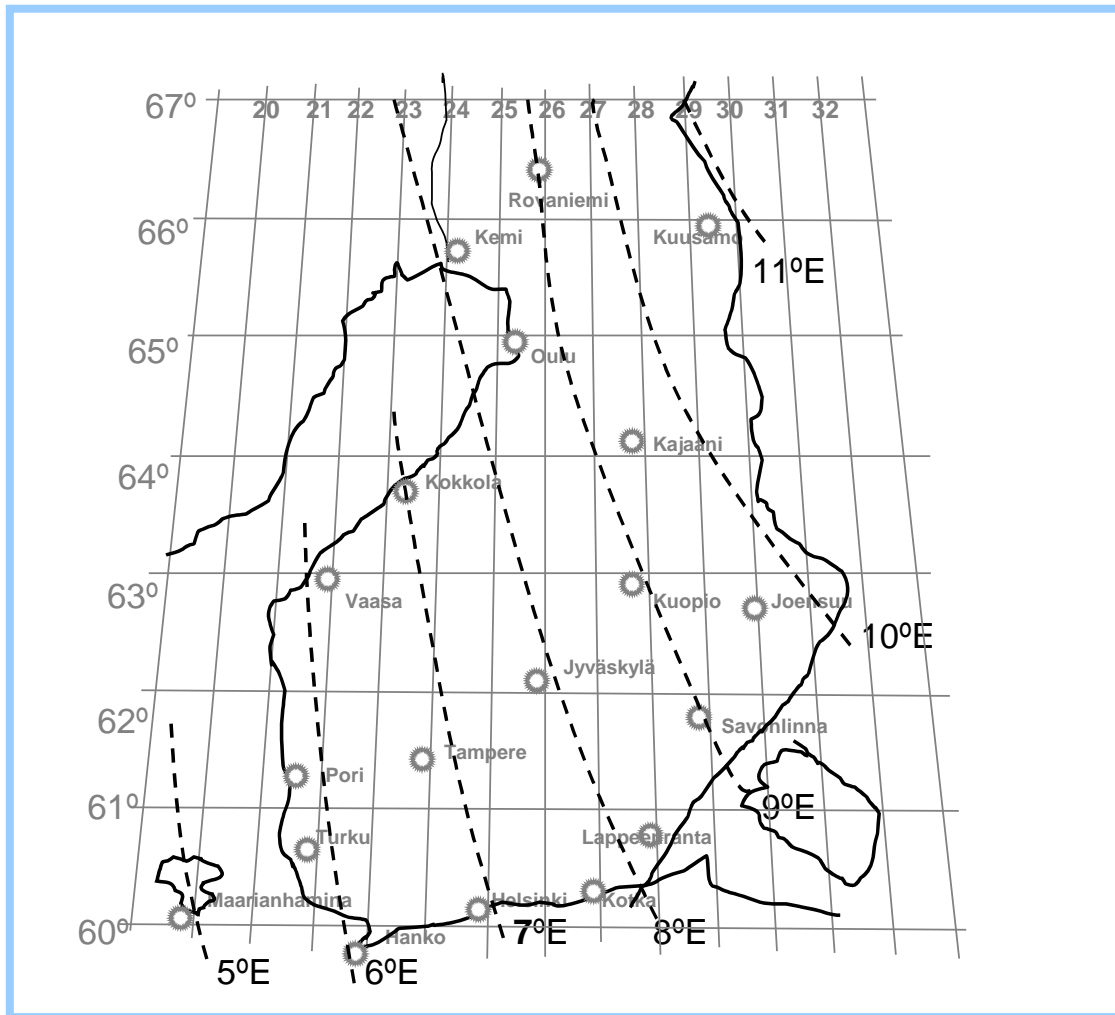
ERANTO ELI DEKLINAATIO (eng. Variation)

Suomessa kompassi näyttää liian pientä lukemaa verrattuna karttapohjoiseen

Jos reittiviivan suunta kartalla on 030° ja eranto on 6° E, magneettinen ohjaussuunta on $30^{\circ} - 6^{\circ} = 24^{\circ}$.

Erantokäyrät on piirretty sinisillä katkoviivoilla ilmailukarttoihin ja käyrät on varustettu asteluvulla, esim. 6° E.

ILMAILUKARTAN ERANTOVIIVAT



ERANTO ILMAILUKARTTOJEN 24.11.2005 MUKAAN

IKLINAATIO

Magneettinen pohjoisnapa sijaitsee syvällä maapallon sisällä.

Magneettinen pohjoisnapa vetää kompassin neulaa itseään kohti.

Kompassin neula pyrkii tällöin osoittamaan alas viistoon

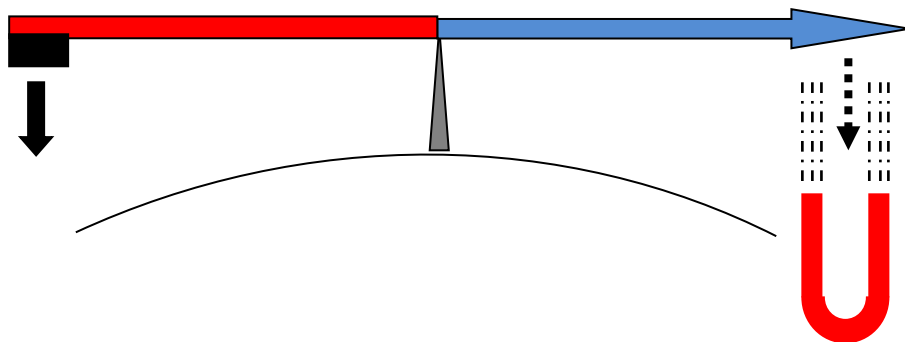
Tätä pyrkimystä kutsutaan inkliinaatioksi

Inkliinaatio on lähinnä nolla päiväntasaajan paikkeilla, napaseuduilla se on suurimmillaan

KOMPASSINEULAN VASTAPAINO

Jos kompassineulan pohjoiskärki osoittaisi jatkuvasti alaviistoon, se takertuisi laakerointipisteeseen.

Jotta kompassineula pysyisi vaakatasossa, sen eteläpää on varustettu vastapainolla.



LENTOSUUNTA JA OHJAUSSUUNTA - Määritelmiä

- a) Lentosuunta on karttaan piirretyn reittiviivan suunta
- b) Ohjaussuunta on se suunta, minne koneen nokka osoittaa

TUULI-, ERANTO- JA EKSYMÄKORJAUKSET

Tosilentosuunta = reittiviiva, joka on merkitty karttaan (TLS)

Tosiohjaussuunta = reittiviiva johon on tehty tuulikorjaus (TOS)

Magneettinen ohjaussuunta = TOS korjattu erannolla (MOS)

Kompassiohjaussuunta = MOS johon on tehty eksymäkorjaus (KOS)

MAGNEETTISUUS LENTOKONEESSA - EKSYMÄ (Deviation)

Lentokone sähkölaitteineen synnyttävät magneettisia häiriöitä

Magneettiset häiriöt vaikuttavat kompassin näyttämään

Häiriöt vaikuttavat eri tavalla riippuen ohjaussuunnasta

Eksymä on erilainen joka koneessa ja voi muuttua ajan kuluessa

Eksymävirheet on esitetty kompassin vieressä olevassa taulukossa

Eksymätaulukko ("käskevä" esitystapa)

lentääksesi suuntaan (MOS)	ohjaa suuntaan (KOS)	kompassin eksymä (EKS)
360	001	- 1
045	048	- 3
090	094	- 4
135	138	- 3
180	182	- 2
225	223	+2
270	265	+5
315	309	+4
360	001	- 1

Magneettisen ohjaussuunnan korjaus tehdään eksymän vastakkaismerkillä.

KOMPASSIN KAARTO- JA KIIHTYVYYSVIRHEET

Kompassi reagoi erilaisiin kiihtyvyyksiin ja lentotilan muutoksiin.

Tämä ominaisuus esiintyy etenkin kaarroissa.

Kompassi näyttää likimäärin oikein jos kallistus kaarrossa ei ylitä 15°

edellyttäen, etteivät puuskat ravista konetta ja että lennetään puhtaasti kaarrossa ”kuula keskellä”.

Kompassineulan vastapainoon vaikuttavat myös kiihtyvyy- ja /hidastuvuusvoimat.

Näistä voimista aiheutuvat kaartovirheet ovat merkityksellisimmät

KOMPASSIN KAARTOVIRHEET

Kaarto kohti pohjoista → keskeytä kaarto n. 10 - 30° ennen 360°

Kaarto kohti itää → jatka kaarta n. 10 – 30° yli eteläsuunnan 180°

MAGNEETTISTEN HÄIRIÖIDEN VÄLTTÄMINEN

Lentokoneeseen sähkölaitteet vaikuttavat kompassinäyttämään

Kompassiin vaikuttavat myös paikalliset magneettiset häiriöalueet, kuten Tammisaaren edustalla sijaitsevan Jussaaren kohdalla.

MUUT HÄIRIÖT

Lentokoneen laitteiden paikanvaihtojen vaikutus

Salamanisku ja ukkospilven läheisyys

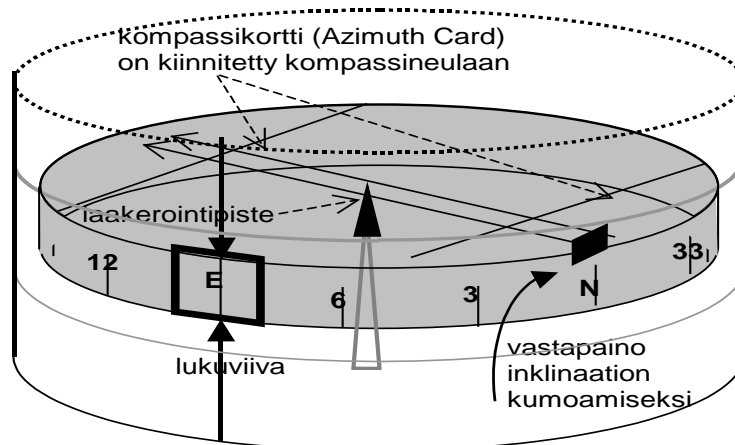
MAGNEETTISEN KOMPASSIN KÄYTTÖ JA LUOTETTAVUUS

Lentokonekompassissa on kaksi kompassitauluun rinnakkain kiinnitettyä magnetisoitua neulaa.

Asteluvut on kirjoitettu lieriömuotoisen kompassitaulun vaippapintaan yleensä 30 asteen jaotuksella + väliviivat.

Kompassinäyttämä luetaan lukemaviivan kohdalta, joka sijaitsee kompassin säiliön seinämässä olevassa ikkunassa.

Kun lentokone kaartaa myötäpäivään, liikkuu kompassikortti näennäisesti vastapäivään.



Magneettisen kompassin rakenne (näyttö = 90° = East)

MATKA- JA PITUUSYKSIKÖT – merimaili

Ilmailukartta 1:500 000 on kartioprojektioon piirretty koordinaatisto.

Kartalla olevan $1/60$ asteen = 1 minuutin pituus on yksi merimaili.

Yksi merimaili on 1 852 m ja yksi merimaili tunnissa on 1 solmu (KT)

Yksi pituusminuutti on $1/5400$ osa $1/(60 \times 90^\circ)$ meridiaanikvadranttia, mikä tekee 1 851,852 metriä pyöristettynä 1 852 metriin, toisin sanoen: yhden asteen $1/15$ osa.

10 merimailia ilmailukartalla on n. 38 cm ja yksi kilometri on 2 mm.

MUUT PITUUSYKSIKÖT

Metrijärjestelmä perustuu n. $1/10.000.000$ osaan meridiaanikvadranttia.

Englantilainen maamaili = 1,609 metriä

Yksi jalka = 0,3048 m

Yksi tuuma = $1/12$ osa jalkaa = 2,54 m

MATKAN MITTAAMINEN KARTALTA

Matka mitataan ilmailukartalta joko matkasuunnistusviivaimella tai tavallisella viivottimella jossa on cm-jako.

Riippuen koneen nopeusmittarin mittayksiköstä, valitaan matkan mittaamiseen sopiva väline.

Jos koneen nopeusmittari näyttää nopeuden km/t on käytännöllistä käyttää viivoitinta cm-asteikolla.

Matka tai etäisyys 1:500 000 kartalla mitattuna millimetreissä, jaetaan 2:lla, jolloin saadaan tulokseksi kilometrit.

KARTAN KÄYTTÖ – koordinaattien määrittäminen

Paikanmääritys voidaan tehdä:

- 1 Määrittelemällä koordinaatit
- 2 Laskemalla suuntima ja etäisyys määrätystä pisteestä
- 3 Käyttämällä ristisuuntimaa, (kahden suuntiman leikkauspiste)

Paikannukseen kuuluu myös tieto lentokorkeudesta.

LEVEYS- JA PITUUSASTEET

Ilmailukartalla leveys- ja pituuspiirit on merkitty yhden asteen välein

Lisäksi asteet on jaettu karheasti 10 minuutin välein

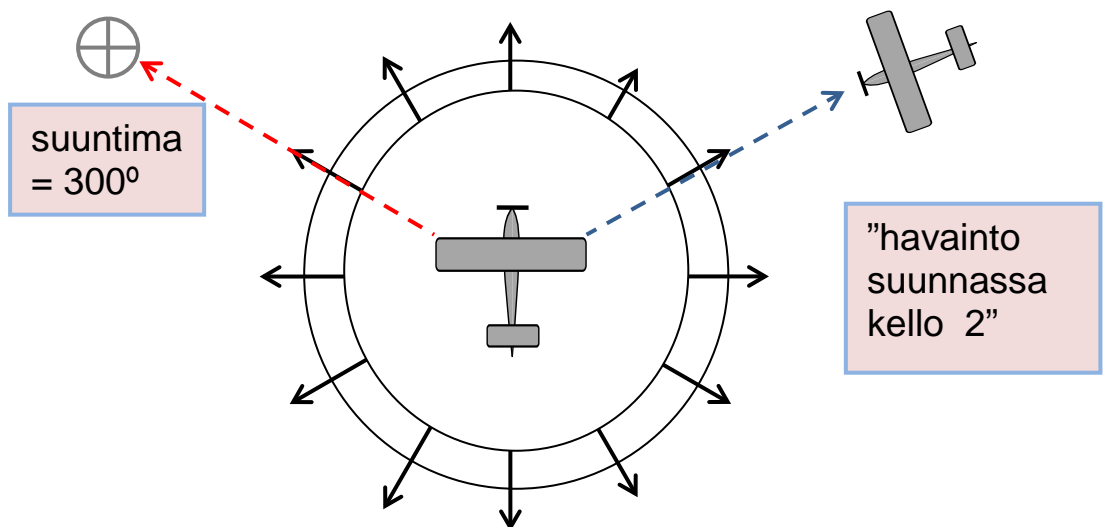
Leveyspiirit on merkitty loivasti kaarevilla viivoilla (lähes) vaakasuoraan

Pituuspiirit taas ovat suoria viivoja, jotka kulkevat pohjois-/eteläsuuntaan

Ne yhtyvät projektion kartion kärkeen, eli ne konvergoivat kohti pohjoista.

Pituus- ja leveyspiirien täysasteluvut on varustettu minuuttiasteikolla

SUUNTIMAN JA ETÄISYYDEN KÄYTTÖ PAIKANNUKSEEN



Suuntima on suunta koneesta johonkin kohteeseen

ASTELEVYN KÄYTTÖ

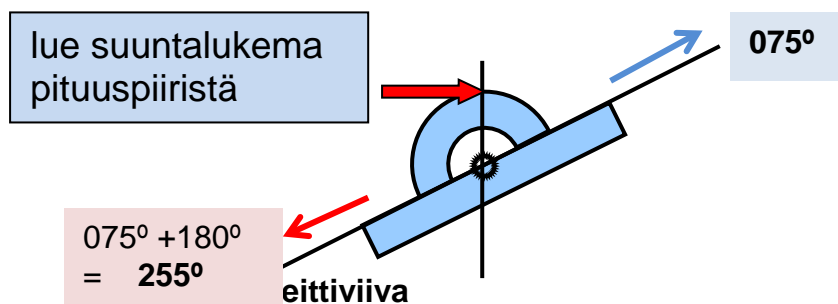
Airtour TNP-1 Navigation Plotter ia käytetään seuraavasti:

Viivoitin asetetaan reittiviivalle astelevy (likimäärin) ylöspäin

Astelevyn keskiö asetetaan yhden pituuspiirin kohdalle

Tämän pituuspiirin tulisi olla likimäärin reittiviivan keskellä

Mitattaessa tulee olla käsitys reittiviivan **ylimalkaisesta suunnasta**.

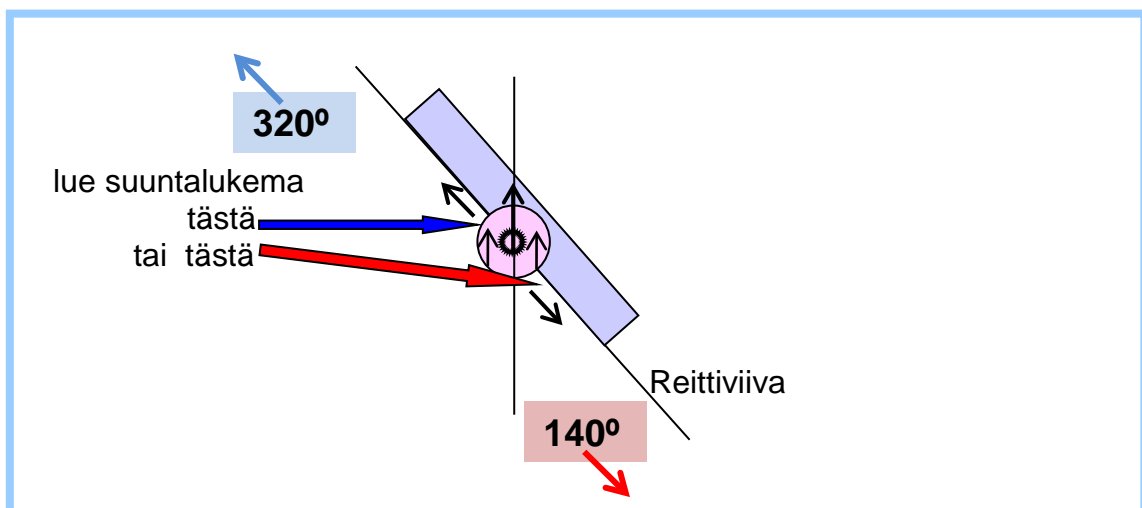


Jeppesen Sanderson PJ-1 -plotteri asetetaan reittiviivalle astelevy (likimäärin) alaspäin.

Astelevyn keskiö asetetaan reittiviivan ja pituuspiirin leikkauspisteeseen.

Kiekkoa käännetään siten, että sen rinnakkaiset nuolet osoittavat kohti pohjoista (pituuspiirin suuntaisesti).

Lentosuunta luetaan **kiekon asteikolta** viivoittimen **reittiviivan kohdalta**, jossa viivoittimen nuoli osoittaa lentosuuntaan.



SUUNNAN JA MATKAN MITTAAMINEN

Kiinnitettävä huomiota kolmeen asiaan:

- a) käsitykseen **ylimalkaisesta lentosuunnasta**
- b) käsitykseen siitä **kuinka pitkä reittiosuus** suunnilleen on
- c) kartan **mittakaavan** oikean mieltämiseen

Jos halutaan matkan pituus merimaileissa, käytetään plotteria

Plotterin viivain jonka mittakaava on 1:500 000 antaa merimailit

Yksi merimaili = 1 852 metriä

Jos halutaan matkan pituus kilometreissä, käytetään cm-viivotinta

Cm-viivottimesta luetaan **matkan pituus mm:ssä : 2 = kilometrit**

KARTANLUKU – kartan tulkinta

Harrastelentäjän tärkein suunnistusmenetelmä on **karttasuunnistus**.

Muut VFR-suunnistusmenetelmät ovat vain täydentäviä menetelmiä.

Kartta pidetään lennolla **reittiviivan suuntaan** käännettynä

Ilmailukartan tiedot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään:

- 1 luonnonmuodostumat
- 2 ihmisen aikaansaannokset: tiet, kaupungit, sähkölinjat, jne
- 3 valvotun ilmatilan rajat ja korkeustiedot, lentopaikkojen sijainnit ym.

Luonnonmuodostumat ja ihmisen aikaansaannokset muodostavat karttasuunnistukseen tarvittavat kiintopisteet.

Karttamerkki on painettu ilmailukartan kääntöpuolelle.

KARTTASUUNNISTUS AIKATARKISTUSPISTEET APUNA

Jos matka etenee karttasuunnistuksena, tulee lentäjän jatkuvasti olla selvillä tuulen suunnasta jotta hän pysyisi reittiviivalla.

Jos seuraa esim. väärää tietä tai rautatietä, matka saattaa päättyä tietämättä valvottuun ilmatilaan aiheuttaen vakavia vaaratilanteita.

Suunnistuksessa näkyvä reittiviiva kartalla on aivan välttämätön.

Reittiviivan varrelle merkitään ns. aikatarkistuspisteitä.

Kun määrätty tarkistuspiste ylitetään, seuraava on jo oltava tiedossa

Aikatarkistuspisteiden välimatkat seurataan kellolla ja aikataululla

VALVOTTU ILMATILA

Valvotun ilmatilan sivurajat on merkitty sinisillä viivoilla.

Kunkin alueen sisällä on alueen tunnus sekä ylä- ja alaraja.

Ylä-/alarajat on merkitty lentopintaluvulla tai jalkoina merenpinnasta.

Lähestymisalueiden sivurajat on piirretty kapeilla viivoilla

Lähialueiden ja lentotiedotusvyöhykkeiden sivurajat on merkitty sinisillä katkoviivoilla.

Sotilaslennonjohtoalueet on merkitty paksummilla sinisillä viivoilla.

Lentoväylät on merkitty hieman paksummilla sinisillä viivoilla.

Lentotiedotusalueiden (FIR) sektoreiden rajat on merkitty sinisillä katkoviivoilla joiden viereen on merkitty FIR-sektorin numero.

Lentopinta 95:n yläpuolella oleva ilmatila muodostaa koko Suomen alueen kattavan lennonjohtoalueen (CTA = Control Area).

Muuta valvottua ilmatilaa ovat ATS-reitit, lentoväylät, lähestymisalueet, lähialueet sekä sotilaslennonjohtoalueet.

ILMATILAN KÄYTTÖRAJOITUKSET

Ilmatilan käyttörajoituksia muodostavat:

- 1 vaara-, rajoitus- ja kieltoalueet
- 2 muu ilmatila, jonka käyttöön liittyy erityisehtoja on mm:
 - AFIS-kenttien lentotiedotusvyöhykkeet
 - Ilmapuolustuksen tunnistusvyöhyke
 - Suomen aluemerren ulkoraja
 - Purjelento- ja laskuvarjohyppyalueet (ilmatilavaraukset)
 - Tilapäiset erillisvarausalueet (ilmatilavaraukset)

KARTTAMERKIT

Pysyviä karttamerkkejä ovat mm.:

Suomen valtakunnan raja,
joet ja vesistöt,
merialueet,
maaston korkeuskäyrät,
useat rautatiet ja valtatie, kirkonkylät ym.

Muuttuvia karttamerkkejä ovat mm:

radiotaajuudet,
valvotun ilmatilan rajat,
erantokäyrät,
rakenteilla olevat sähkölinjat, maantiet, muut liikenneväylät
asutuskeskusten laajennukset,
uudet lentoesteet, tms.

Kartan vasemmassa etukulmassa on tiedot aluelennonjohdon sektoreiden rajoista sekä radiotaajuuksista.

Koska karttojen tiedot ovat suurelta osin muuttuvia, etenkin ilmatilatietojen osalta, on äärimmäisen tärkeää, että käytetään voimassa olevia karttoja. Vanhat kartat on aina hylättävä.



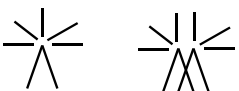



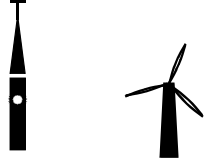
KARTTAMERKIT

Siviililentoasema		Lentopaikan mittapiste		ARP
Siviili- ja sotilaslentoasema		Tuulensuunnan osoitin (valaisematon)		
Sotilaslentoasema				
Ei-valvottu lentopaikka		Kiitotieodotuspaikka		
Lentopaikka kiitoteineen		Lennohjon vastuualueen raja		ATC SER BDRY
Helikopterilentoasema		Rullaustien tunnus		
Lähialue		CTR	VFR-odotuskuvio	
Lentotiedotusvyöhyke		FIZ	Ilmoittautumispaikka, pakollinen	
Melunvaimennusvyöhyke				

KARTTAMERKIT (2)

Valtakunnanraja								
Suomen aluemerensulkoraja								
Lentotiedotusalue		FIR						
Tunnistusvyöhyke		ADIZ						
Sotilaslennonjohtoalue		MIL CTA						
Lähestymisalue, ylä- ja alaraja sekä ilmatilaluokka		<table border="1"> <tr><td>TMA</td></tr> <tr><td>FL 95</td></tr> <tr><td>1100 MSL</td></tr> <tr><td>C</td></tr> </table>	TMA	FL 95	1100 MSL	C		
TMA								
FL 95								
1100 MSL								
C								
Purjelentoalue		G 42 A						
Vaara-, Rajoitus- ja Kieltoalue		<table border="1"> <tr><td>EF D47</td></tr> <tr><td>14800 MSL</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>EF R37</td></tr> <tr><td>2000 MSL</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>EF P15</td></tr> <tr><td>2000 MSL</td></tr> </table>	EF D47	14800 MSL	EF R37	2000 MSL	EF P15	2000 MSL
EF D47								
14800 MSL								
EF R37								
2000 MSL								
EF P15								
2000 MSL								

////

KARTTAMERKIT (3)	
FIR-Sektori	 FIR SECTOR 3
Korkeuspiste	~ 379
Korkeus merenpinnasta	608
Korkeus määrätystä tasosta	(358)
Lentoeste (ja ryhmä esteitä) valaisematon	
Lentoeste (ja ryhmä esteitä) valaistu	
Este vilkkuvalla lentoestevalolla	
Este, korkeus yli 300 M (984 FT) AGL	
Savupiippu, vesitorni, torni	
Kirkko, tuulivoimala	

TARKISTUSPISTEIDEN MERKINTÄ

Jo suunnitteluvaiheessa tulee selvittää miten hakeudutaan reitille.

Tarkistuspisteiksi valitaan reitillä helposti tunnistettavia maamerkkejä

Tarkistuspisteet tulee valita reitillä esim. n. 10 min. välein

Kartanluku on jatkuva prosessi, jota ei saa katkaista.

Tuulen vaikutuksen seuranta ja pysyminen reittiviivalla on välttämätöntä

Liiallinen keskittyminen kompassiin voi viedä huomion pois enemmän oleellisista asioista

MITTAYKSIKÖIDEN MUUNTAMINEN

Tärkeimmät niistä ovat merimailit ja kilometrit: 1 NM = 1,852 km

Nopeus: 10 KT = 18,5 km/t:

Suunnistuslaskelmissa joutuu usein muuntamaan tuulen nopeuden solmuista kilometreiksi per tunti jos koneen nopeusmittari näyttää km/t.

Korkeudet: 1000 FT = 304,8 m
 1500 FT = 457,8 m
 2500 FT = 762,0 m

Nousu- ja vajoamisnopeudet: 100 FT/min → 0,509 m/sek

SUUNNISTUSLASKELMAT – YLEISTÄ

Eri nopeuskäsitteitä

Mittarinopeus on mittarinäyttämä sellaisenaan

Kalibroitu nopeus on mittarinopeus järjestelmävirheet korjattuna

Tosi-ilmanopeus on kalibroitu nopeus paine- ja lämpötilakorjauksella

Maanopeus on tosi-ilmanopeus johon on tehty tuulikorjaus.

LENTOSUUNTA JA OHJAUSSUUNTA

Lentosuunta on se ajateltu maanpintaan projisoitu suora jota pitkin lentokone liikkuu.

Ohjaussuunta on se suunta, johon lentokoneen nokka osoittaa

TUULEN VAIKUTUKSET – Tuulen suunta ja tuulivektori

Tuulen suunta on se suunta mistä tuuli puhaltaa

Jos tuuli puhaltaa esim. lännestä, tuulen suunta on 270°

Jos käännettäisiin kone vastatuuleen, kompassi näyttäisi myös 270°

Lentosäätiedoissa tuulen nopeus ilmoitetaan solmuina (KT)

Tuulivektori on suora, joka osoittaa sinne **minne tuuli puhaltaa.**

Tuulikulma, sortuma ja tuulikorjauskulma

Tuulikulma (TK) on tuulen suunnan ja lentosuunnan välinen kulma

Jos tuuli puhaltaa ohjaussuuntaan nähden suoraan sivusta, tuulikulma on silloin 90°

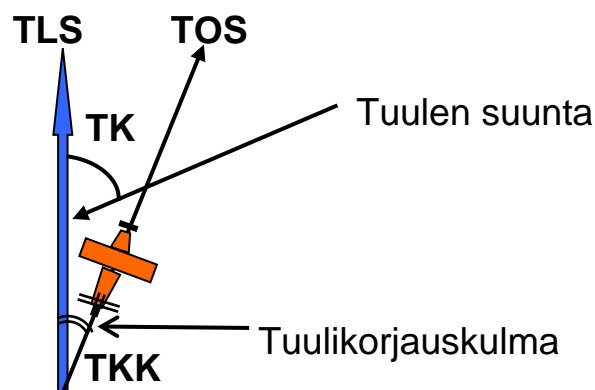
Kone liikkuu suhteessa ilmassan liikkeeseen

Tuulen aiheuttaman tosilentosuunnan (TLS) poikkeama tosiohjaussuunnasta (TOS) on sortuma

Kun sortuma on huomioitu, muodostuu tuulikorjauskulma (TKK)

Tuulikorjauskulma on lentosuunnan ja ohjaussuunnan välinen kulma.

Hitaan lentokoneen TKK on nopeaan koneeseen verrattuna huomattavasti suurempi, johtuen koneiden nopeuseroista.

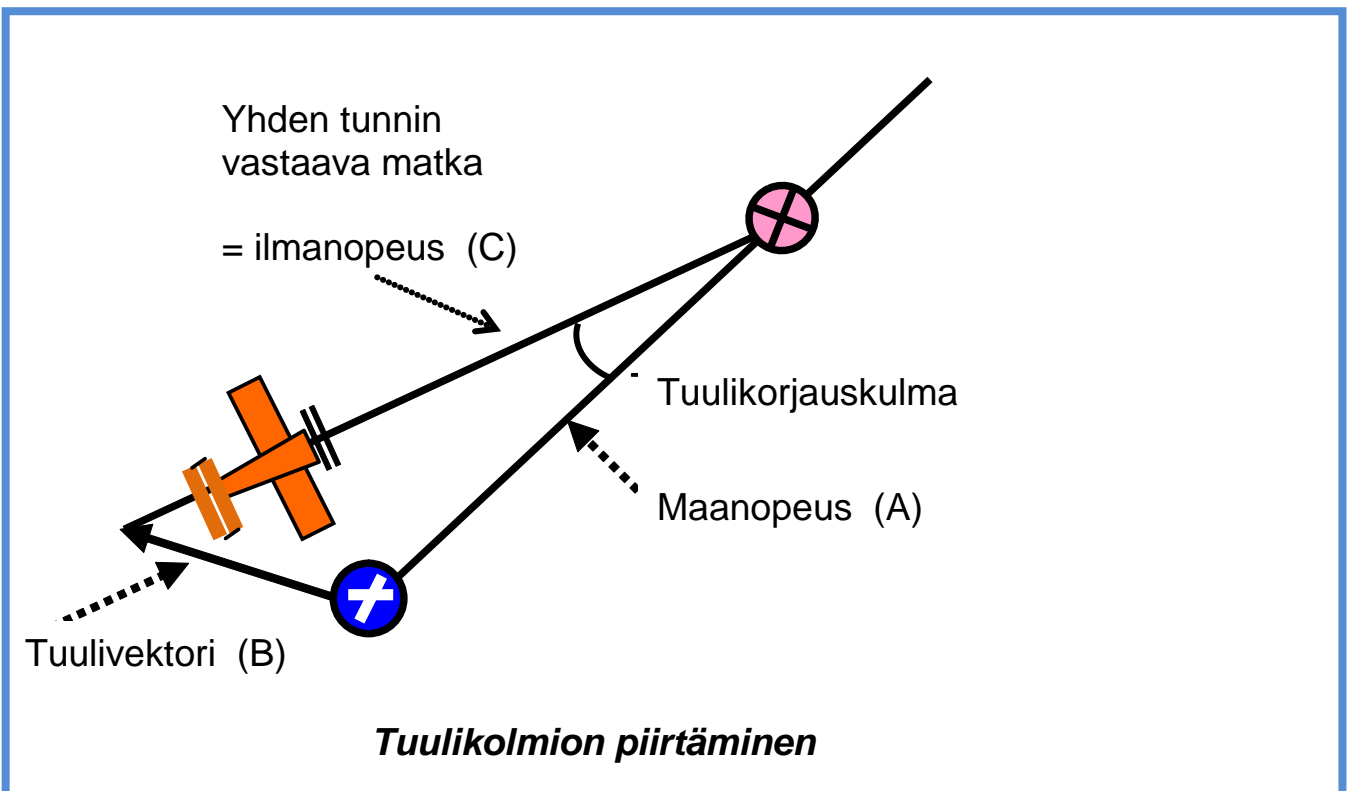


Tuulen vaikutus ja tuulikorjaus

TUULIKOLMIO – TUULIKORJAUS JA MAANOPEUS

- 1 Piirretään reittiiviiva (TLS) karttalehdelle tai ruudulliselle paperille. Jos reitillä kertyvä lentoaika alittaa tunnin, pidennetään reittiiviivaa.
- 2 Reittiiviiva on tosilentosuunta ja sen kulma mitataan astelevyllä.
- 3 Tuulivektori piirretään lähtöpaikasta alkaen tuulen menosuuntaan (eikä tuulen suuntaan).
- 4 Piirretään suora viiva, joka vastaa lentokoneen yhden tunnin etenemistä tosi-ilmanopeudella, tuulivektorin kärjestä lähtien.
- 5 Tämän suoran annetaan leikata reittiiviivaa tai reittiiviivan jatketta.
- 6 Näiden suorien väliin syntynyt kulma on tuulikorjauskulma (TKK).

Tuulikolmion piirtämisessä on erittäin tärkeää käyttää samaa mittakaavaa ja samoja mittausyksiköitä (nopeudet ja etäisyydet).



LENNETTÄVÄ MATKA JA MAANOPEUS

Tuuli ja koneen liike ilmassa ovat toisistaan riippumattomia tekijöitä.

Suorassa myötätuulessa maanopeus on ilmanopeus + tuulen nopeus

Vastatuulessa maanopeus on ilmanopeus miinus tuulen nopeus

Maanopeutta voidaan käytännössä myöskin lennon aikana seurata tarkkailemalla aika, joka kuluu kahden reittipisteen välimatkaan.

Esim. maanopeudella 120 km/t yhden kilometriin kuluu 30 sek.

Vasta- ja myötätuulikomponentti vaikuttaa vain maanopeuteen.

TUULIKOMPONENTIT

Tuulen suunta aiheuttaa lähes aina sortuman tosilentosuunnasta.

Laskuissa on erityisesti otettava huomioon sivutuulikomponentti.

Sivutuulikomponentti vaikuttaa vain tuulikorjauskulmaan.

Peukalosääntö:

Jos tuulikulma on 30° , sivutuulikomponentti on $0,5 \times$ tuulen nopeus.

”	”	” 45° ,	”	on n. $0,7 \times$	”	”
”	”	” 60° ,	”	on n. $0,9 \times$	”	”

ESIMERKKI: Matkalento Kiikala → Tampere-Pirkkala

reitti = 106 km; tosilentosuunta (TLS) = 358°
 lentokoneen ilmanopeus (IN) = 150 km/t;

tuuli = 220°/18KT = n. 33,5 km/t; tuulikorjauskulma (TKK) = - 8°
 maanopeus (MN) = 172 km/t; lentoaika = 106/172 x 60 = 37 min.

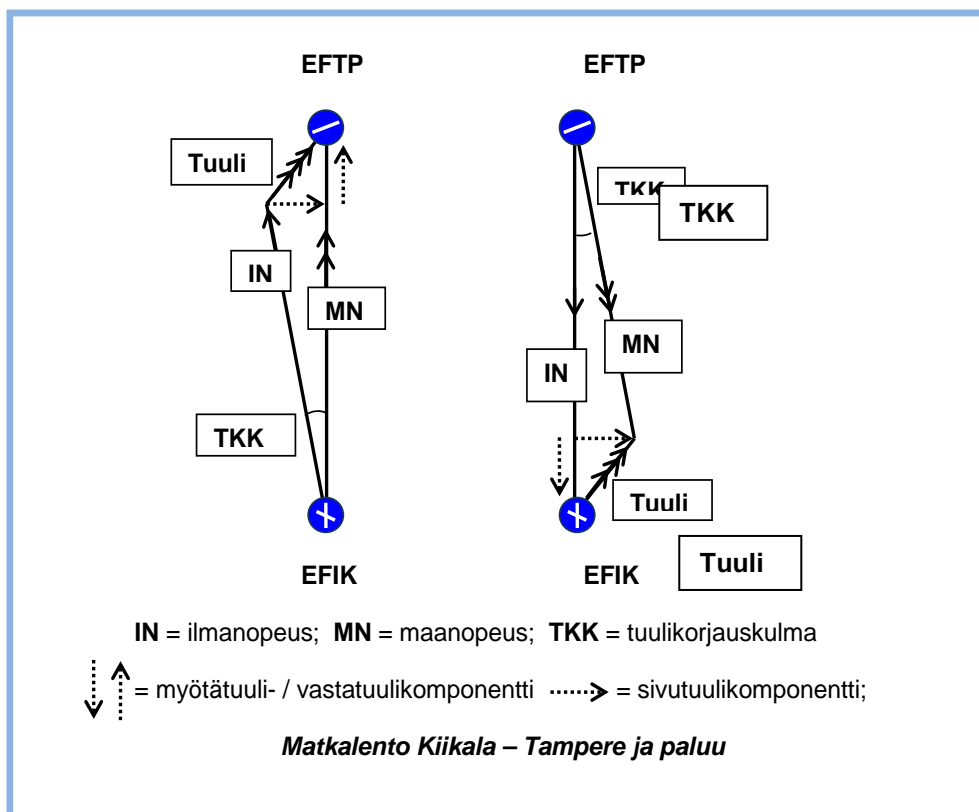
tosiohjaussuunta (TOS) = 358° - 8° = 350°
 ER = 7° E; MOS = 350° - 7° = 343°

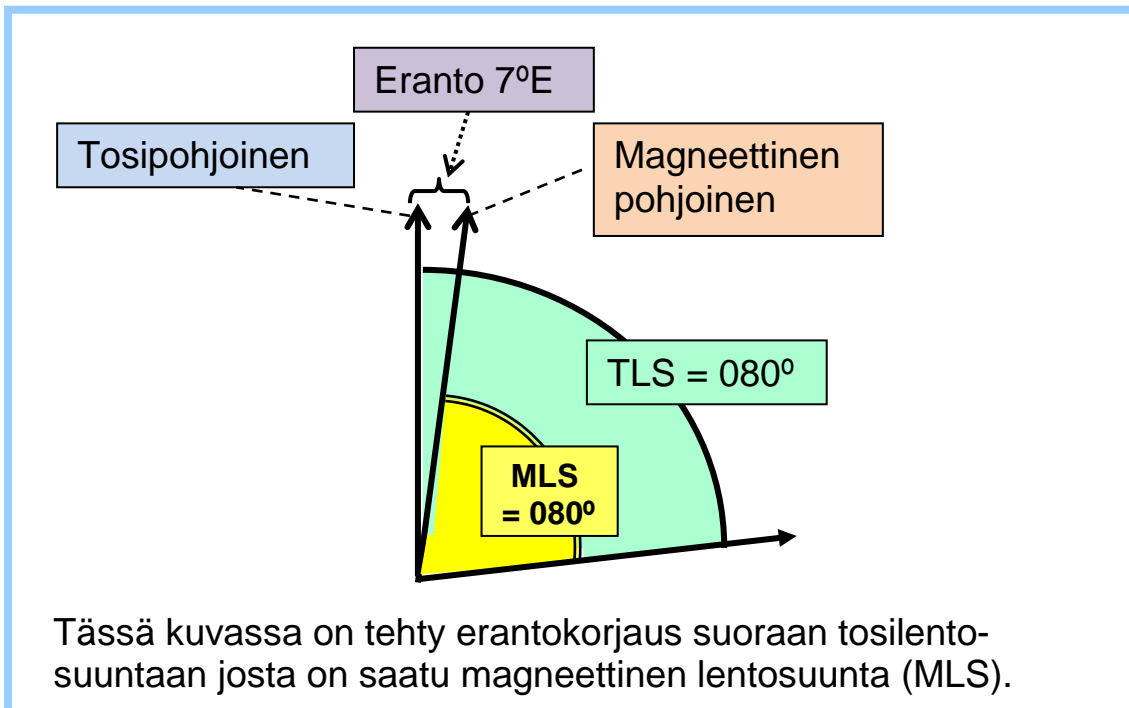
Tuulikulma (TK) = 42°
 Sivutuulikomponentti = $\sin 42^\circ = 0,66913 \times 33,5 \text{ km/t} \approx 22,4 \text{ km/t}$
 Myötätuulikomponentti = $\cos 42^\circ = 0,74314 \times 33,5 \text{ km/t} \approx 24,9 \text{ km/t}$

Paluulento: Tampere-Pirkkala → Kiikala. Tuularvot ennallaan.

maanopeus (MN) = 124 km/t; lentoaika = 106/124 x 60 = 51 min.
 TLS = 178°; TOS = 186°; MOS = 179°

Tyynessä lentoaika olisi 43'. Myötätuulen säästö = 6', vastatuulen häviö = 8'.





TUULI- JA ERANTOKORJAUKSET - yhteenveto

Suosittelavaa on kuitenkin suorittaa **tuulikorjaus ensiksi** ja vasta **sen jälkeen erantokorjaus**, koska reittituulet ilmoitetaan tosisuuntina säätiedoissa.

Tosilentosuunta (TLS)
 \pm Tuulikorjaus (TKK)

= Tosiohjaussuunta (TOS)
 – Eranto (ER)

= Magneettinen ohjaussuunta (MOS)

Jos koneella on eksymätaulukko, voidaan vielä tehdä eksymäkorjaus josta tuloksena saadaan kompassiohjaussuunta (KOS)

LENTOAIKA JA ARVIOITU SAAPUMISAIKA

Lentoaika = matkan pituus : maanopeus

Esimerkki: $106 \text{ km} / 172 \text{ km/t} = 0,616 \text{ tuntia} \times 60 \approx 37 \text{ min.}$

Lentoaikaan tulee myös huomioida laskukierrokseen kuluva aika, n. 5 minuuttia.

Lisäksi lennonjohto kirjaa liikkeellelähtöajan siitä, kun kone aloittaa rullauksen asematasolta.

Liikkeellelähtöaika on myös otettava huomioon lentosuunnitelman lentoaika-arviossa.

Huom. Mitä pienempi koneen ilmanopeus on sitä voimakkaammin tuuli suhteellisesti vaikuttaa maanopeuteen.

Edestakaisella reitillä myötä- ja vastatuuli vaikuttaa eri tavalla lentoaikaan.

Vastatuuli lisää lentoaikaan enemmän kuin myötätuulesta voi "säätää".

Lisäksi on tiedettävä, että pienikin "luikerteleminen" lisää lentoaikaa reitillä tuntuvasti.

POLTTOAINELASKELMAT - yleistä

Kun lentoaika on tiedossa voidaan laskea polttoaineen kulutus.

Otettava huomioon polttoaineen kulutukseen lisäävät tekijät:

- tehon lisäys
- etulämmityksen käyttö
- sadekuurojen kiertäminen
- muuttuvat tuuliolosuhteet, jne.

Kun tekee kuormauslaskelman tehdään polttoainelaskelma samalla, jolloin selvitetään myös koneen kuormattavuus.

POLTTOAINELASKELMA ESIMERKKINÄ

	litra- määrä	lentoaika normaali- kulutuksella	poltto- aineen paino kg
1 Norm.kulutus 16 ltr/h			
2*) Reitti	18	1 h 07'	
3 **) Reittireservi 15 %	3	0 h 11'	
4 ***) 30 min. lentoaika	8	0 h 30'	
Minimitankkaus	29	1 h 48'	20,9
6 Lisäpolttoaine	6	0 h 22'	4,3
7 Todellinen tankkaus/ toiminta-aika	35	2 h 10'	25,2

*) Käynnistys, lämmitys- ja koekäyttö, rullaus sekä reitille.

**) Reittireserviksi suositellaan 10 – 30 % (esim. reittituulet ja sää)

***) Suositeltavaa, että UL-koneessa olisi ylimääräistä polttoainetta 30 min. lentoaika varten (mutta ei pakollista).

***) Ilmailumääräys OPS M2-8 poikkeaa OPS M1-7:sta jossa vaaditaan ylimääräistä polttoainetta 45 min. ajaksi.

LASKELMASUUNNISTUS JA PAIKANMÄÄRITYS – yleistä

Laskelmasuunnistus perustuu paikkaan, suuntaan, maanopeuteen ja aikaan.

Laskelmasuunnistus ei ole yksinomaan riittävä.

Karttasuunnistus on edelleen tärkein VFR-menetelmä.

Laskelmasuunnistuksen merkitys korostuu laajoilla meri- tai metsäalueilla lennettäessä.

Laskelmasuunnistus on epätarkka muuttuneissa tuuliolosuhteissa.

Paikanmääritys perustuu ensisijaisesti karttasuunnistukseen, toissijaisesti laskelmasuunnistukseen.

SUUNNISTUS TARKISTUSPISTEIDEN AVULLA

Laskelmasuunnistus tukee karttasuunnistusta antamalla:

- 1 tarkistuspisteiden väliset lentoajat reitillä
- 2 tuulikorjauskulman
- 3 eranto- (ja mahdollisesti eksymäkorjauksen)

Kun lentoajat ovat tiedossa maamerkkien tunnistaminen helpottuu.

Ylittäessään tarkistuspisteen lentäjä hahmottelee jo seuraavan pisteen.

Tällainen seuranta helpottaa lentäjää pysymään reittiiviivalla., pelkkä karttasuunnistus ilman piirrettyä reittiiviivaa on epävarmaa.

SUUNTIMALINJOJEN KÄYTTÖ

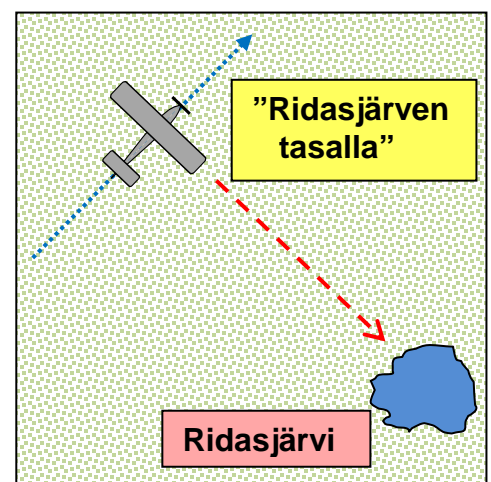
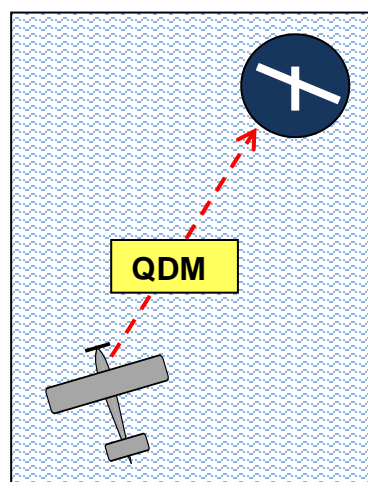
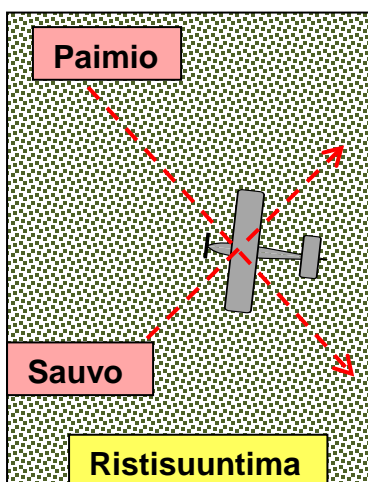
Tähystämällä myös reitin sivusuuntaan tehty paikanmääritys saa vahvistuksen kun kone on esim. suuren taajaman tasalla.

Tällöin suuntima ohjaamosta on 90° vasemmalle tai oikealle.

Vielä tarkempi paikanmääritys saadaan ristisuuntimalla.

Ristisuuntima on tosin enemmän käytössä radiosuunnistuksessa.

Eksymistapauksessa ohjaaja voi pyytää lennonjohdolta suuntiman koneesta lentoasemalle, ns. QDM-linjan (3-numeroisena astelukuna)



AIKAMÄÄRITELMÄT - UTC-aika

Jakamalla maapallon ympäryys 24 osaan saadaan aikavyöhykkeet.

Kukin aikavyöhyke mittaisi 15° pituuseroa per tunti vuorokaudessa.

Kansainvälinen ilmailun nolla-aika on Greenwichin keskiaika.

Greenwichin nollapituuspiirin itäpuolella olevien vyöhykkeiden paikallinen aika on GMT:n edellä.

Greenwichin länsipuolella paikallinen aika on GMT:stä jäljessä.

Ilmailu-alalla GMT on korvattu käsitteellä Coordinated Universal Time, UTC-aika, (rinnakkain käytetään myös Z-aikaa).

Suomessa UTC-aika on paikallisesta ajasta 2 tuntia jäljessä. Kesäaikana se on 3 tuntia jäljessä.

AURINGONNOUSUN JA -LASKUN AIKA

AIP-kirjan GEN 2.7 osassa on auringonnousun ja -laskun ajat taulukoitu seuraavien lentopaikkojen osalta:

Helsinki-Vantaa EFHK,
Kuopio EFKU,
Oulu EFOU sekä
Rovaniemi EFRO

Taulukot kellonajoista on tehty n. 4 vrk:n välein koko vuodelle:

Sunrise, SR
Sunset, SS
Twilight, TWIL FROM (aamuhämärä)
TWIL TO (iltahämärän)

Yö: Auringon laskun ja nousun välinen aika silloin, kun valaisematonta kohdetta ei selvästi voida erottaa 8 km etäisyydeltä. Epävarmoissa tapauksissa katsotaan yön vallitsevan.

LENNON SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAT ASIAT

Tarvittavat kartat

Tärkein kartta on ilmailukartta ICAO ANC 1:500 000.

Lennolla tulee ehdottomasti käyttää voimassa olevaa karttaa.

Muita karttoja, joita tarvitaan matkalennolla ovat VAC- ja AD-kartat

Kartta taitetaan siten, että koko lentoreitti on vaikeuksitta luettavissa.

Kulunut kartta on syytä korvata uudella.

Reitin ja lentopaikkojen sääennusteet ja -tiedot – säätilan arviointi

Sää tietoja tarjoavat:

YLE 1:n teksti-tv (sivut 428 – 429),
Finavian internet-sivut (www.ilmailulaitos.com),
valvottujen ja AFIS-lentopaikkojen briefing-palvelut
päivystävät meteorologit (neljä lentoasemaa).

Internet-sivuilta saadaan mm. merkitsevän sään kartta (SWC), näkyvyys maassa eri asemilla, pilvisyysennuste, ylimalkaiset tuulitiedot ym.

Paikallinen sää voi ratkaisevasti poiketa ennusteesta.

Vastuu lennosta ja sää tietojen tulkinnasta on aina **ilma-aluksen päälliköllä.**

Kenttäkohtaiset tiedot ja ilmatilan rajoitukset saadaan internetistä:

Finavian sivuilta VFR-Finland
Bulletiinipalvelusta PIB
Notam-tiedotteiden yhteenvetoluettelosta
AIP-Supplementeista

REITIN SUUNNITTELU JA MERKITSEMINEN KARTTAAN

Reitin valinnasta riippuen, voidaan helpottaa suunnistamista.

Korkealla lentäen on helppoa suunnistaa.

Suunnistaminen laajalla metsäalueella ilman kiintopisteitä on vaikeaa.

Suoran reitin vaihtoehtona on murtoviivareitti, joka muodostuu lyhyistä osuuksista, joiden varrella on hyviä kiintopisteitä.

Kun suunnittelee reittiä, tulee myös huomioida valvotun ilmatilan sivu- ja korkeusrajat, sekä ilmatilan rajoitukset.

TURVALLISET REITTIKORKEUDET

Minimilentokorkeus asutuskeskusten ulkopuolella on 500 FT/AGL.

Näin matalalla suunnistaminen on hyvin vaativaa.

Lisäksi on otettava huomioon korkeuden vaihtelut ja lentoesteet.

Esteiden korkeus MSL on merkitty mustilla numeroilla ilman sulkuja.

Esteiden korkeus maanpinnasta on merkitty suluilla.

LENNONSUUNNITTELUYÖN ALOITTAMINEN

Tarkastetaan koneen ja miehistön asiapapererit.

Varmistaudutaan siitä, että koneen huollot on suoritettu, ja että kone on lentokelpoinen.

Kone tarkastetaan ja tankataan.

Luetaan AIP:n, Notamien ym. tiedot.

Hankitaan säätiedot.

LENNONSUUNNITTELUTYÖN TARKISTUSLISTA

Koneen päivätarkastus	<input type="checkbox"/>	suoritettu
Koneen asiapaperit	<input type="checkbox"/>	tarkastettu
Säätiedot	<input type="checkbox"/>	hankittu ja tulkittu
Reittitiedot	<input type="checkbox"/>	merkitty
AIP/Notamit/PIB:t	<input type="checkbox"/>	luettu
Kuormauslaskelma	<input type="checkbox"/>	tehty
Matkatavarat	<input type="checkbox"/>	sijoitettu oikein ja sidottu kiinni
Polttoainelaskelma / tankkaus	<input type="checkbox"/>	tehty ja tarkistettu
Radiotaajuudet / yhteystiedot	<input type="checkbox"/>	kirjoitettu muistiin
Lentopaikkatiedot ja kartat	<input type="checkbox"/>	kartat mukana ja oikein sijoitettu
Lentosuunnitelman päättäminen	<input type="checkbox"/>	mille ATS-elimelle ja millä yhteyksillä
Esitetty lentosuunnitelma	<input type="checkbox"/>	arvioitu lähtöaika, saapumisaika, selvitysraja

ESIMERKKI OPERATIIVISESTA LENTOSUUNNITELMASTA –

Lentotehtävä 1

Reitti: EFHF → Deger (VFR) ▲ → Sipoo kk → EFHV → Järvelä → Hollola → EFLA. Paluu samaa reittiä pitkin

Käytettävä UL-lentokone on 2-paikkainen Ikarus C-42.

Koneen ilmanopeus on 140 km/t matkateholla.

Sää on CAVOK, tuuli 200°/15KT. Tuulen nopeus on 28 km/t.

Toiminta-aika ja polttonesteen keskikulutus

Toiminta-aika keskikulutuksella 14 ltr/t on käytännössä n. 2,5 t.

Autobensiinin ominaispaino = n. 0,75 kg/litra.

LENTOKONEEN KUORMAUSLASKELMA (malli)

Lentokoneen maksimi lentoonlähtömassa = 450 kg
 Perusmassa = 270 kg joka sisältää 0,5 litraa bensiiniä.
 Näin varustettuna kuormattavuus on 180 kg.

Lentokoneen perusmassa = 270 kg

Miehistön painot:

päällikkö =	73 kg	
matkustaja =	81 kg	→ 154 kg
<hr/>		
välisumma		424 kg

matkatavarat		4 kg
voidaan tankata polttoainetta (max)	22 kg	(= 30,5 litraa).
<hr/>		

Yhteensä 450 kg

LENTOKONEEN POLTTOAINELASKELMA (malli)

Matkan pituus on 131 km josta polttoainetarve =	16 ltr =	11,5 kg
Reittireserviksi arvioidaan 30 % =	5 ltr =	3,6 kg
Lisäksi varataan esim. 30 min. lentoa varten	7 ltr =	5,0 kg
<hr/>		

Yhteensä 28 ltr = 20,1 kg

Lisäpolttoaine 2 ltr = 1,5 kg

Tankkaus yhteensä 30 ltr = 21,6 kg

→ toiminta-aika = 2 h 08'

Lentosuunnistuskaavio EFHF – EFLA : Tuuli = 200 °/15KT. IN = 140 km/t

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reittipiste	Väli- matka	korkeus FT	Tuuli 200/15KT =28 km/t	Ilma- nop.	TLS	Tuuli- korj.	TOS	ER	MOS	EKS Korj.	KOS	Maa- nop.	ETO	ETO	ATO
	Km													kum. aika	kum. aika
EFHF	10	700	200/15KT	120	075°	+9°	084°	6°E	078°	+4°	082°	134	5'	5'	6'
DEGER	11	1300	200/15KT	140	010°	-2°	008°	6°E	002°	+1°	003°	166	4'	9'	10'
SIPOOO KK	38	1300	200/15KT	140	330°	-9°	321°	6°E	315°	0°	315°	156	13'	22'	23'
EFHV	32	2000	200/15KT	140	042°	-4°	038°	6°E	032°	-3°	029°	166	12'	34'	35'
JÄRVELÄ	22	2000	200/15KT	140	042°	-4°	038°	6°E	032°	-3°	029°	166	8'	42'	44'
HOLLOLA	18	2000	200/15KT	120	027°	-2°	025°	6°E	019°	-1°	018°	147	7'	49'	51'
EFLA															
YHTEENSÄ	131													49'	51'

Lentosuunnistuskaavio EFLA – EFHF: Tuuli 250°/20KT. IN = 140 km/t

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Reitti	Km	kork. FT	Tuuli 200/15KT =28 km/t	Ilma- nop.	TLS	Tuuli- korj.	TOS	ER	MOS	EKS Korj.	KOS	Maa- nop.	ETO	ETO	ATO
														kum. aika	kum. aika
EFLA	18	2000	250/20	120	207°	+12°	219°	6°E	213°	+1°	214°	90	12'	12'	13'
HOLLOLA	22	2000	250/20	140	222°	+7°	229°	6°E	223°	+2°	225°	106	13'	25'	26'
JÄRVELÄ	32	2000	250/20	140	222°	+7°	229°	6°E	223°	+2°	225°	106	18'	43'	46'
EFHV	38	1300	250/20	140	150°	+15°	165°	6°E	159°	+3°	162°	140	12'	55'	58'
SIPOOO KK	11	1300	250/20	140	190°	+13°	203°	6°E	197°	+2°	199°	108	6'	61'	64'
DEGER	10	700	250/20	120	255°	-2°	253°	6°E	247°	+4°	251°	83	7'	68'	72'
EFHF															
YHTEENSÄ	131													1h08'	1h12'

YHTEENVETO LASKELMASUUNNISTUKSESTA

1. Mittaa kartalta reittiiviivan suunta eli **tosilentosuunta** (TLS)
2. Laske **tuulen nopeus** (sama yksikkö kuin nopeusmittarissa)
3. Piirrä tuulikulmio tai **laske tuulikorjaus** → tosiohjaussuunta (TOS)
4. Tee **erantokorjaus** → magneettinen ohjaussuunta (MOS)
5. Tee **eksymäkorjaus** → kompassiohjaussuunta (KOS)
6. Laske **maanopeudet ja lentoajat** tuulikulmioilla tai kakkaralla
7. Tee **aikataulu** ja seuraa sitä, kirjoita muistiin toteutuneet lentoajat

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ LASKELMASUUNNISTUKSESTA

Matkalennolla tulee siis jatkuvasti seurata polttoaineen kulutusta.

Kovassa vastatuulella koneen maanopeus alenee tuntuvasti.

Mitä hitaampi kone, sitä enemmän vastatuulikomponentti vaikuttaa.

Hitaan koneen tuulikorjauskulma on nopeaan verrattuna paljon suurempi.

Sivutuulikomponentti vaikuttaa vain tuulikorjauskulmaan.

Vasta- tai myötätuulikomponentti vaikuttaa vain maanopeuteen.

Laskelmasuunnistus ei anna täysin varmoja valmiuksia paikannukseen eksymistilanteissa.

OHJAAMOTYÖSKENTELYN ORGANISOINTI

Ennen kuin astut koneeseen, mieti minne sijoitat:

- asiapaperit
- operatiivisen lentosuunnitelman
- kartat
- yhteystiedot
- kynät
- vesipullot
- aurinkolasit
- silmälasit (varustettu lenkillä)
- matkapuhelimen
- kannettavan vararadion ym.

Kartat, lentosuunnitelmat, yhteystiedot, kynät ja silmälasit on oltava käden ulottuvilla.

Kartta on taitettava siten, että sitä voi lennolla vaikeuksitta käyttää.

KORKEUDEN JA OHJAUSSUUNNAN SÄILYTTÄMINEN

Korkeuden säilyttäminen matkalennolla vaatii jatkuvaa ohjaamista.

Korkeusmittaria täytyy seurata jatkuvasti lyhyin aikavälein.

Keskittyminen liikaa kompassiin voi aiheuttaa turhaa luikertelua.

Mieluummin tulee keskittyä tuulen aiheuttamaan sortumaan.

Tarkkailemalla kiintopisteitä riittävän kaukaa pysyy reittiviivalla.

Puuskaisessa säässä tulee lentää maltillisilla nopeuksilla

NÄKÖHAVAINNOT – ILMATILAN JATKUVA TARKKAILU

Yhteentörmäysvaaran kriittiset alueet ovat **etusektori ja kaartosektori.**

Kohtaamistilanteessa toisena osapuolena saattaa olla nopea kone.

Etusektorin ilmatilaa tulee tarkkailla järjestelmällisesti ja rauhallisesti.

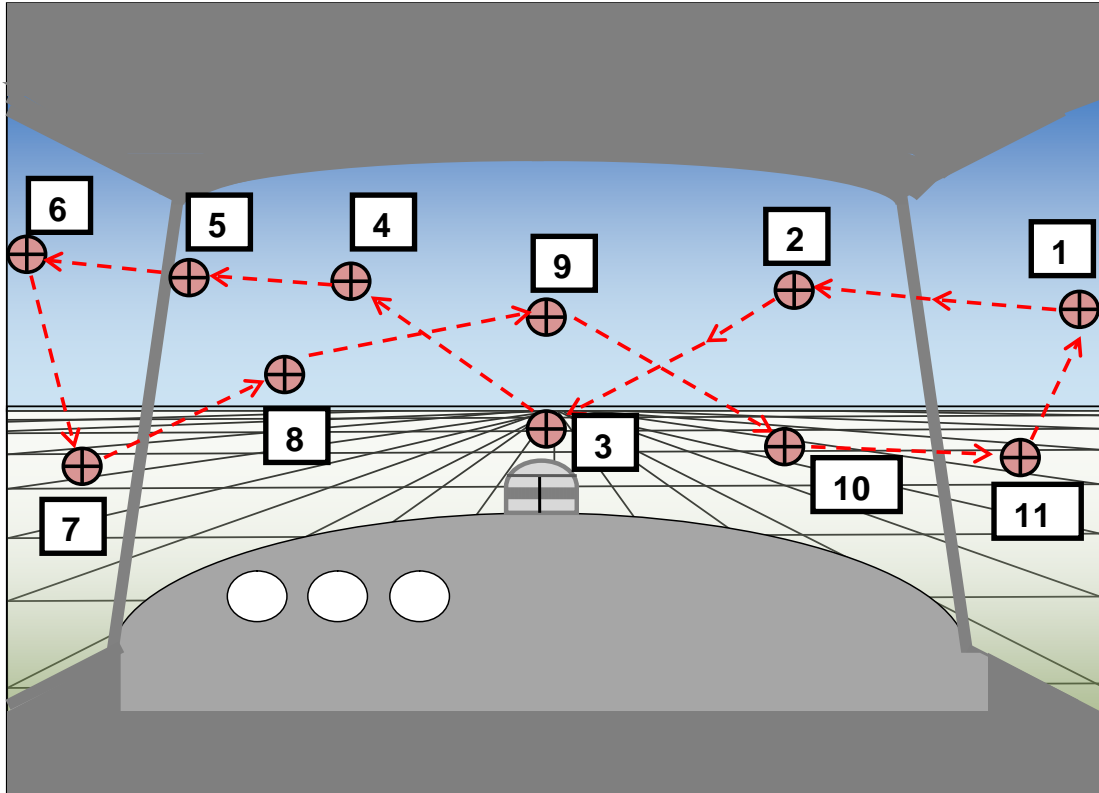
Harhaileva, liian riipeä tarkkailu ei anna varmaa näköhavaintoa ajoissa.

Ihmisen näkökenttä on normaalisti n. 210° , vain noin 60° etusektorista osuu molempien silmien näkökenttään.

Käytetään horisonttia kiintopisteenä ja "piirretään" katseella kaari, joka kattaa näkökentässä 120° sektorin.

Erityisiin maamerkkeihin ei kannata silloin keskittyä.

Koneiden havaitseminen horisontin alapuolelta on huomattavasti vaikeampaa kuin sen yläpuolelta.

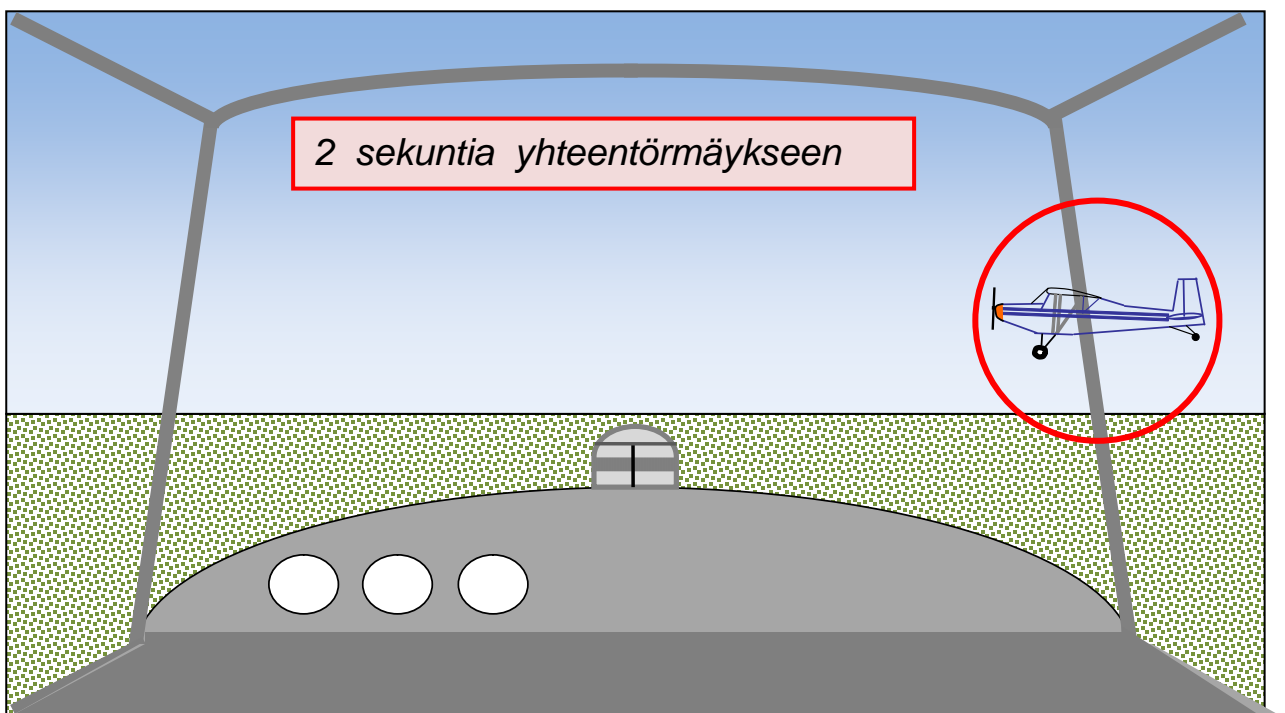
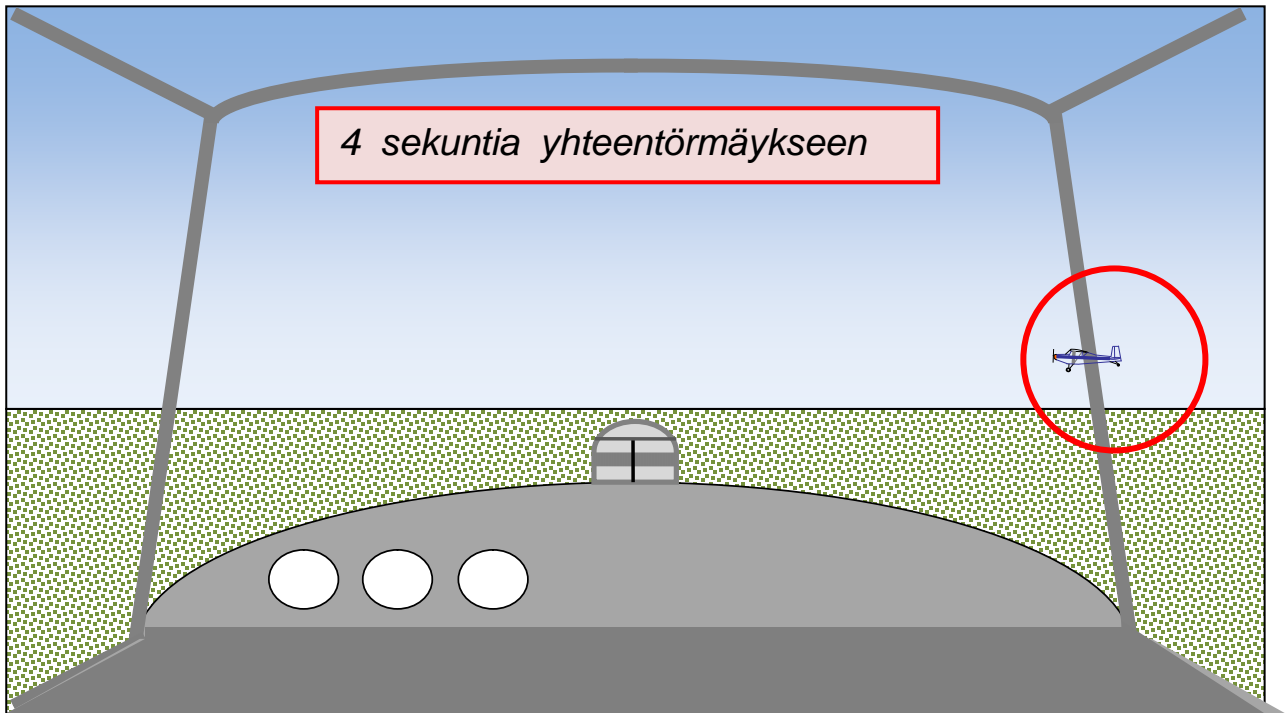


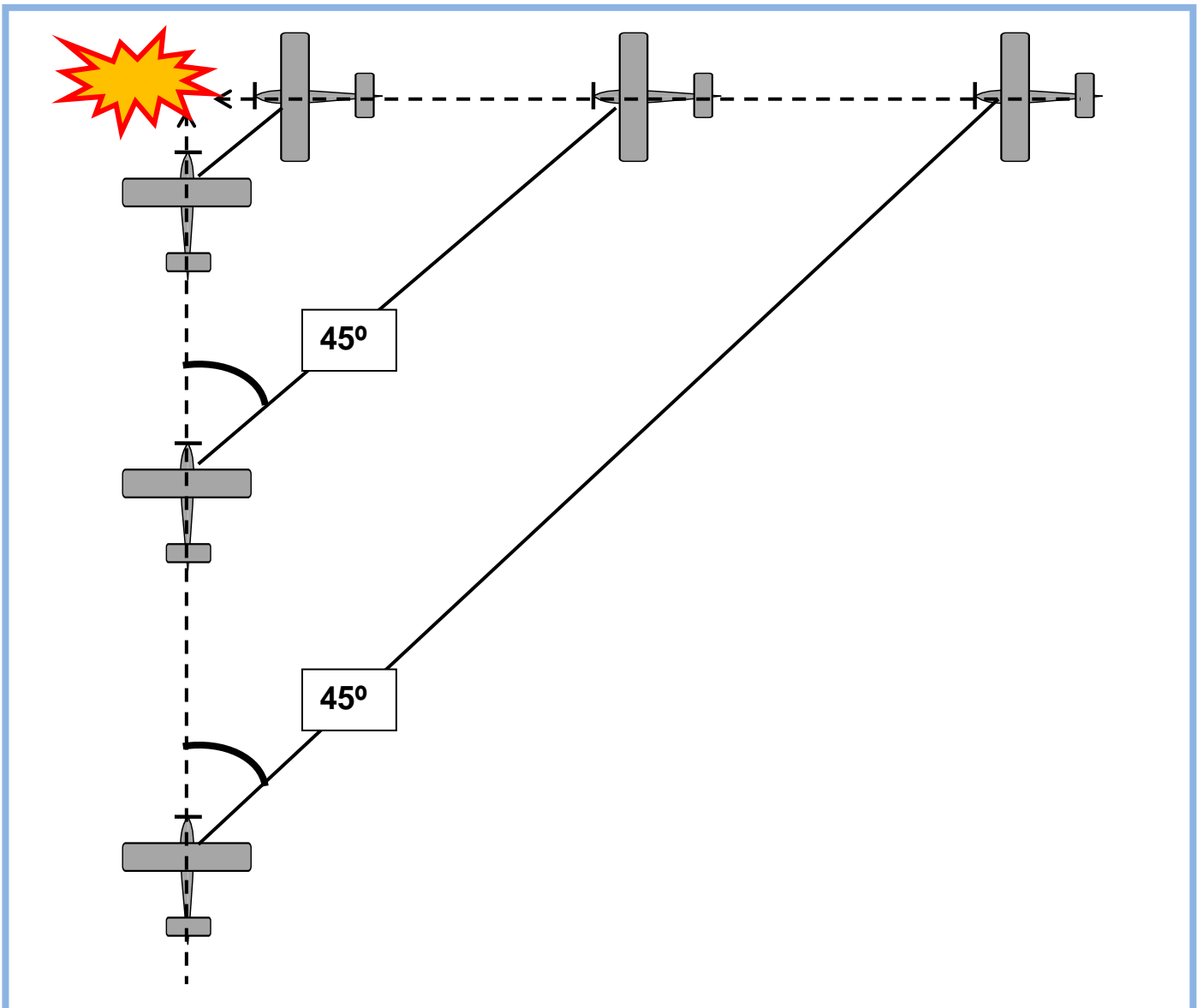
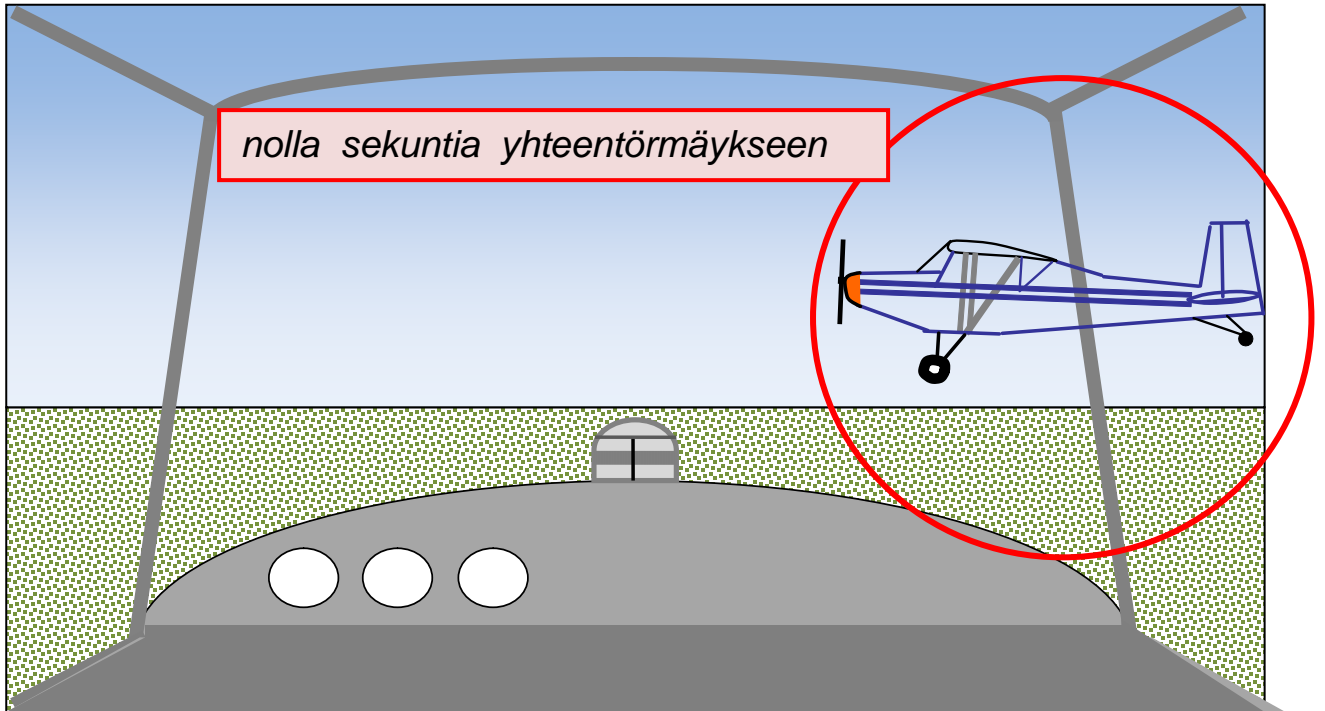
Katseen tulisi kiertää rauhallisesti sivusuuntaan noin 10 asteen välein

YHTEENTÖRMÄYSVAARAT

Jos toinen kone näkyy tuulilasin sivussa, ja pysyy koko ajan samassa kulmassa, törmäysvaara on syntymässä!

Törmäykset tapahtuvat useammin leikkaavilla kuin kohtaavilla lentosuunnilla.





PAIKANMÄÄRITYS – TARKISTUSPISTEET

Paikanmäärittämisen voi tehdä kahden tunnistetun maamerkin avulla.

Piirtämällä suuntimat kartalle, sijainti saadaan linjojen leikkauspisteestä.

Tällainen ristisuuntima vaatii harjoittelua, mieluummin tutulla reitillä.

Paikanmäärittäminen tulee tehdä aina kun on tullut poikkeama reitiltä.

Reitin sivulta löydettävät helposti tunnistettavat tarkistuspisteet on etsittävä kartalta jo lennon suunnitteluvaiheessa.

OHJAUSSUUNNAN JA SAAPUMISAJAN KORJAUKSET

VFR-lento perustuu pääasiallisesti karttasuunnistukseen.

Reitille lähdettäessä on heti löydettävä ensimmäinen kiintopiste.

Sen jälkeen voidaan tehdä muistiinpanoja operatiiviseen lentosuunnitelmaan.

Jos kone sortuu tuulen mukana sivuun reitiltä, korjaus takaisin reitille pidentää tuntuvasti lentoaikaa.

Seurataan miten tuuli sortaa konetta ja tarkistetaan tuulikorjaus.

Muutoksia lentoaikaan tulee ilmoittaa ATS-elimelle jos lento on ilmaliikennepalvelun alainen (ks. lentosännöt, kohta 3.6.2.2.c).

TOIMINTA EKSYMISTILANTEISSA

Kun huomaat olevasi eksyksissä, **älä hätäile**. Eksyminen ei ole rikos!

Nouse niin **korkealle** kuin pilvikorkeus sallii (muttei liian lähelle pilviä).

Älä mene valvottuun ilmatilaan.

Tarkista **polttoainetilanne** ja hakeudu lähimmän suuren taajaman yläpuolelle (mikäli mahdollista)

Siellä voit miettiä rauhassa jatkotoimenpiteitä.

Jos tiedät suurin piirtein missä olet, seuraa esim. isoa valtatieä, mutta merkitse uusi ohjaussuunta heti muistiin.

Ellei paikantaminen onnistu **ota yhteys ao. ATC:een** ja kerro tilanne.

Ensisijainen **yhteys aluelennonjohtoon** - jos lennonjohto ei heti vastaa, älä hermostu, vaan kutsu uudelleen ja odota vastausta.

Jos et saa yhteyttä lennonjohtoon, voit yrittää taajuutta 119,7 MHz tai hätäjaksoa 121,5 "lähettämällä sokeasti".

Jos polttoaine on vähissä tai sää huononee, **tee ajoissa pakkolasku**.

GPS-NAVIGOINTI

GPS korvaa vanhempia navigointijärjestelmiä ilmailualalla ja se löytyykin nykyisin koneesta tai henkilökohtaisesti lentäjältä.

Satelliittipaikannus perustuu satelliittien signaalien kuluaikojen vertailuun.

GPS-vastaanotin on lukittu vähintään neljään satelliittiin, joiden väliset etäisyydet mitataan signaalien kuluaikojen perusteella.

Laite laskee neljän etäisyydestiedon perusteella sijaintinsa ja korkeutensa.

Koko järjestelmä perustuu erittäin tarkkojen, toisiinsa synkronoitujen atomikellojen käyttöön satelliitissa.

GPS-vastaanottimissa on nykyisin yleensä myös liikkuva karttanäyttö.

Koneen sijainti reittiiviivaan nähden on tarkasti seurattavissa.

Koneen ohjaussuunta näkyy siluettikuvana.



