

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## LENTOMENETELMÄT JA SOTILASILMAILUN LENTOMENETELMÄSUUNNITTELU

**KUMOTTU**

**Ohjeen antamisen perusta:** Ilmailulaki 1242/2005 4 §

**Voimassaoloaika:** toistaiseksi

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## SISÄLLYSLUETTELO

1.0 Yleiset kriteerit.....	3
2.0 Ilma-alusten luokitus.....	4
3.0 Estevarakorkeus.....	5
4.0 Toimintaminimiin vaikuttavat tekijät.....	5
5.0 Rastien tarkkuus	
5.1 Yleistä.....	6
5.2 Leikkausrastit.....	6
5.3 Rastitoleranssiin vaikuttavat tekijät.....	7
5.4 Lähestymisalueiden viisteet.....	9
5.5 Laskeutumiskaltevuus.....	9
6.0 Menetelmät lennolla	
6.1 Odotuskuvion muoto ja sanasto.....	10
6.2 Nopeudet, kaartonopeus, ajoitus, tarkkuus ja rajoittava radiaali.....	10
6.3 Alin odotuskorkeus.....	13
6.4 Liittyminen odotuskuvioon.....	14
7.0 Tulo-, ja lähestymissegmentit	
7.1 Yleistä.....	16
7.2 Vakiotuloreitit.....	18
7.3 Alkulähestymissegmentti.....	18
7.4 Menetelmäkuvio.....	18
7.5 Väililähestymissegmentti.....	22
7.6 Loppulähestymissegmentti.....	23
7.7 Ratkaisukorkeuden määrittäminen – ILS.....	26
7.8 Keskeytetty lähestyminen.....	27
7.9 Kiertolähestyminen.....	31
8.0 Lähestymismenetelmän suunnittelu ja Puolustusvoimien poikkeukset	
8.1 Mittarilähestymisalueet.....	32
8.2 Tarkkuuslähestyminen.....	35
9.0 Julkaisu	
9.1 Laskeutumiskaltevuus/kulma kartoissa.....	35
9.2 FAF-korkeus/menetelmäkorkeudet.....	35
10.0 Sääminimivaatimukset	
10.1 Kiitotienäkyvyys.....	36
10.2 Kiertolähestymisen estevarat ja vaakanäkyvyysminimit.....	39
10.3 Näkölähestyminen.....	40
11.0 Ilmavoimien omat mittarilähestymismenetelmät sekä mittarilähestymiskartat	
11.1 TILS.....	41
11.2 Puolustusvoimien käytössä olevat mittarilähestymiskartat.....	41

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

12.0 Mittarilähestymiskartoissa julkaistavat ilma-alusten kategoriat.....41

13.0 Mittarilähestymiskarttojen lyhenteitä ja määritelmiä..... 42

## Johdanto

Tässä asiakirjassa esitetään lentomenetelmiin liittyviä perusteita ja ohjeita, sekä ohjeistetaan mittarilähestymismenetelmien suunnittelu-, ja määrittämisperiaatteet. Huomioitavaa on, että sotilasilmailun menetelmäsuunnittelukriteerit eroavat ICAO:n Doc 8168:sta (Pans-OPS) ei-tarkkuuslähestymisten estetarkastelualueen ja minimiestevaran osalta, kiertolähestymiskriteerien osalta sekä mittarilähestymiskarttojen ulkoasun osalta.

## 1.0 Yleiset kriteerit

1.1. Mittarilähestymismenetelmä voi sisältää viisi erillistä segmenttiä:

- tulo (arrival)
- alkulähestymis- (initial)
- välilähestymis- (intermediate)
- loppulähestymis – (final)
- hylätty lähestymisen (missed approach) segmentti.

1.2. Lähestymissegmentit alkavat ja päättyvät määrätyillä rasteilla (fixes). Joissakin tapauksissa ne voivat alkaa määrätyiltä pisteiltä (points), missä rasteja ei ole käytettävissä esim. tarkkuuslähestymisen loppulähestymissegmentti voi alkaa pisteestä, jossa välilähestymiskorkeus ja nimellispolku leikkaavat (TAP).

1.3. Yleensä pyritään laatimaan kiitotien keskilinjaa suuntaisen suora lähestyminen. Ei-tarkkuuslähestymisissä suora lähestyminen voidaan laatia, mikäli loppulähestymislinjan ja kiitotien keskilinjaa välinen kulma on korkeintaan 30°.

1.4. Jokaiselle lentopaikalle määrätyt minimisektori-korkeudet takaavat vähintään 300 m (984 ft) estevaran 46 km (25 NM) säteellä lentopaikan lähestymismenetelmän suunnistuslaitteelta.

Huom. 3.luokan tukikohdissa voidaan käyttää 150 m estevaraa. Tällöin asiasta on mainittava mittarilähestymiskartoissa.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

- 1.5. Kaikki linjat kuvataan linjoina (tracks), joita ohjaajien tulisi pyrkiä noudattamaan korjaamalla ohjaussuuntaa tunnetun tuulen mukaan.

## 2.0 Ilma-alusten luokitus

- 2.1 Kynnysmittarinopeus saadaan kertomalla suurimman sallitun laskumassan mukainen sakkausnopeus laskuasussa ( $V_{S0}$ ) luvulla 1,3 tai  $V_{S1g}$  luvulla 1,23, kumpi suurempi.
- 2.2. Ilma-alukset jaetaan ICAOn mukaan viiteen nopeusluokkaan kynnysmittarinopeuden ( $V_{AT}$ ) perusteella.

Taulukko 1. Puolustusvoimien lentokoneiden nopeusluokat.

Ilma-alusluokka (MIL)	Ilma-alusluokka (ICAO)	$V_{AT}$ (km/h)	$V_{AT}$ (knots)
<b>MA</b> (VN, RG, HS, HH, NH)	A	<169	<91
<b>MB</b> (FF, PC, CC)	B	169-223	91/120
<b>MC</b> (HN, HW, LJ)	C	224-260	121/140

Yllä oleviin ilma-alusluokkiin viitataan tässä asiakirjassa käyttäen luokan kirjaintunnusta.

- 2.3. Kunkin menetelmän ilmatila- ja estevaravaatimuksia laskettaessa käytetään alla esitetyn taulukon mukaisia ilma-alusluokkojen nopeuksia.

Maksimi nopeus reversal- ja racetrack-menetelmille:

Taulukko 2. Nopeudet menetelmälaskentaa varten, *solmuja (kt)*

Ilma-alusluokka	$V_{AT}$	Nopeusalue alkulähestymiselle	Nopeusalue loppulähestymiselle	Max kiertolähestymisnopeus	Max nopeudet Kiertolähestymisessä Välivaihe / Loppuvaihe
A	<91	90/150 (*110)	70/100	100	100/110
B	91/120	120/180 (*140)	85/130	135	130/150
C	121/140	160/240	115/160	180	160/240

Taulukon arvot on muunnettu ja pyöristetty lähimpään viidellä jaolliseen arvoon toiminnallisista syistä.

- 2.4. Mittarilähestymiskartalla esitetään ne ilma-alusluokat, joille menetelmä on hyväksytty. Tärkeää on, että ohjaaja noudattaa mittarilähestymiskartoilla kuvattuja menetelmiä ja ohjeita sekä yllä olevan taulukon mukaisia nopeuksia pitääkseen ilma-aluksen alueilla, jotka ovat suunniteltu estevaran säilymiseksi.

### 3.0 Estevarakorkeus (*Obstacle clearance altitude/height*) OCA/H

3.1 ICAO:n ohjeistuksen mukaan mittarilähestymismenetelmiä laadittaessa lasketaan jokaiselle menetelmälle estevarakorkeus (OCA/H). Tarkkuus-, ja kiertolähestymismenetelmän kyseessä ollessa OCA/H yksilöidään jokaiselle kohdan 2.2. ilma-alusluokalle. Estevarakorkeus (OCA/H) on:

- tarkkuuslähestymismenetelmässä alin korkeus (OCA) keskimääräisestä merenpinnasta tai vaihtoehtoisesti alin korkeus lentopaikan ko. kiitotien kynnyksestä (OCH), josta keskeytetty lähestyminen on aloitettava, jotta säilytettäisiin sovellettava estevaravaatimus; tai
- ei-tarkkuuslähestymismenetelmässä alin korkeus (OCA) keskimääräisestä merenpinnasta tai vaihtoehtoisesti alin korkeus kynnyksestä (OCH), josta kynnyksen korkeus on enemmän kuin 2 m (7ft) lentopaikan korkeutta alempana, minkä alapuolelle ilma-alus ei voi laskeutua rikkomatta sovellettavaa estevaravaatimusta.
- kiertolähestymismenetelmässä alin korkeus (OCA) keskimääräisestä merenpintakorkeudesta tai vaihtoehtoisesti alin korkeus lentopaikan korkeudesta (OCH), minkä alapuolelle ilma-alus ei voi laskeutua rikkomatta sovellettavaa estevaravaatimusta.

### 4.0 Toimintaminimiin vaikuttavat tekijät

4.1. Minimiin on lisätty toiminnallisten tekijöiden vaikutus OCA/H-arvoon. Tarkkuuslähestymisissä saadaan tällöin ratkaisukorkeus (decision altitude) DA tai (decision height) DH ja ei-tarkkuuslähestymisissä vastaavasti minimilaskeutumiskorkeus MDA/H (minimum descent altitude/height). Yleiset toiminnalliset tekijät määritetään ICAO:n Annex 6:ssa.

4.2. Ei-tarkkuuslähestymisille voidaan määritellä kahdentyyppisiä lähestymismenetelmiä. Ensimmäinen: "laskeudu välittömästi soveltuvaan porrastin tai MDA/H korkeuteen, mutta ei sen alle". Menetelmä on hyväksyttävä, mikäli saavutettu laskeutumiskaltevuus ei ylitä 15 % ja keskeytetty lähestyminen aloitetaan joko MAPt:lla tai ennen sitä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää stabiloitua lähestymistekniikkaa (stabilized approach technique) ei-tarkkuuslähestymisille. Tekniikka edellyttää jatkuvan korkeuden vähennyksen säätämällä vajoamisnopeus niin, että saavutetaan vakio laskeutumiskaltevuus pisteeseen 15 m (50 ft) kynnyksen yläpuolella ottaen huomioon minimiylityskorkeus FAF:lle ja kaikille menetelmässä määrätyille porrasteille. Mikäli vaadittavaa maanäkyvyyttä ei ole saavutettu lähestyttäessä

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

MDA/H korkeutta, aloitetaan keskeytetty lähestyminen. Ilma-alus ei saa tällöin vajota alle MDA/H korkeuden missään vaiheessa.

*Huom 1. Jotta saavutettaisiin vakiolaskeutumiskaltevuus porrasteilla varustetussa menetelmässä, voidaan laskeutumisen aloittamista myöhentää FAF:n jälkeen tai FAF voidaan ylittää suuremmalla korkeudella. Mikäli suurempaa korkeutta käytetään, tulisi siihen saada lennonjohtoselvitys porrastusten takaamiseksi.*

*Huom 2. Käytettäessä stabiloitua lähestymistekniikkaa ei-tarkkuuslähestymisessä, korkeus, josta keskeytetty lähestyminen aloitetaan on ohjaajan harkinnassa perustuen vallitseviin olosuhteisiin ja ehdottomaan vaatimukseen siitä, ettei MDA/H korkeutta aliteta.*

4.3 Puolustusvoimien mittarilähestymiskartoissa julkaistavat minimi- ja MDA- ja MDA-korkeuksia. Niiden määrityksessä on otettava huomioon laite- ja järjestelmäminimit. (Kts. 8.1.2.2 Laiteminimit)

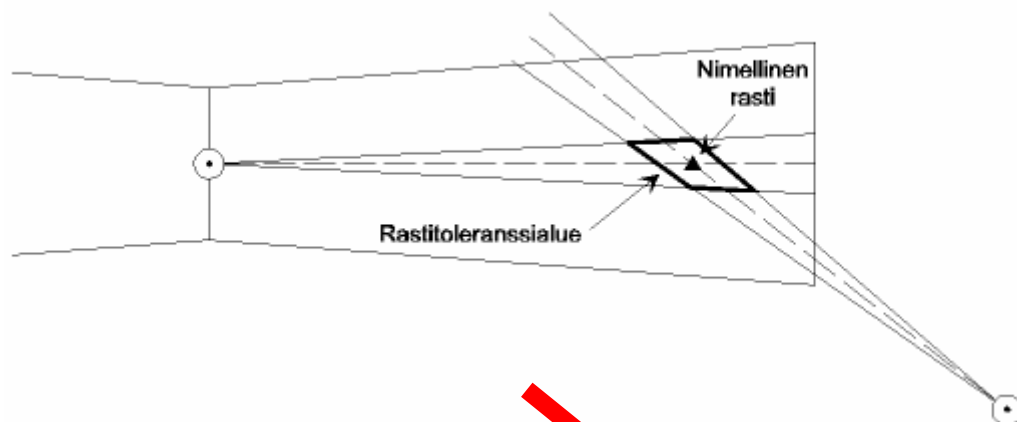
## 5.0 Rastien tarkkuus

5.1. Yleisiä menetelmien suunnittelussa käytetään mm. seuraavia rasteja ja pisteitä: alkulähestymisrasti (initial approach fix) IAF, väli-rasti (intermediate fix) IF, loppulähestymisrasti (final approach fix) FAF, odotusrasti (holding fix), kaartopiste (turning point) TP ja milloin tarpeen rasti osoittamaan lähestymisen keskeytyspistettä (missed approach point) MAPt (esim. helpottamaan täsmällistä keskeytetyn lähestymisen aloittamista korkean maaston välttämiseksi). Rastit perustuvat standardisuunnistuslaitteisiin.

5.2. Leikkausrastit. Koska kaikilla suunnistuslaitteilla on rajoituksia tarkkuuden suhteen, ei tunnistetun maantieteellisen paikan sijainti ole tarkka, vaan se sijaitsee jossain leikkauspistettä ympäröivän alueen sisällä. Tätä aluetta kutsutaan rastitoleranssialueeksi. Kuva 1 esittää kahden eri suunnistuslaitteen radiaalien tai suuntimien leikkausta.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274



Kuva 1. Rastitoleranssialue.

5.3. Rastitoleranssiin vaikuttavat tekijät. Leikkausrastin mitat muodostuvat rastin määrittelyssä käytettävän suunnistusjärjestelmän tarkkuudesta. Järjestelmän tarkkuuteen vaikuttavat seuraavat tekijät: maa-aseman ja ilma-aluksen vastaanottimen etäisyys laitteelta sekä lentotekninen toleranssi. Kokonaistoleranssi lentolinjaa leikkaavan ja linjan jatkeella olevan laitteen viillä on erilainen, koska lentoteknistä toleranssia ei huomioida jälkimmäisessä tapauksessa. Menetelmien suunnittelussa käytetään normaalisti seuraavia arvoja.

### 5.3.1. Ohjaajan lentotekninen toleranssi (FTT)

5.3.1.1. Aikatoleranssi:  $\pm 10$  sekuntia.

5.3.1.2. Ohjaajan reaktioaika: 6 sekuntia (3 sekuntia keskeytyksessä lähestymisessä ja lähdössä).

5.3.1.3. Kallistuksen vakautusaika:

a) 5 sekuntia kallistuskulmalla  $25^\circ$ .

b) 3 sekuntia kallistuskulmalla  $15^\circ$ .

5.3.1.4. Ohjaussuunnan toleranssi:  $\pm 5^\circ$ .

5.3.1.5. Lentäminen suunnistuslaitteen muodostamaan kartioon:  $\pm 15^\circ$  ( $5^\circ$  VOR)

### 5.3.2. Laitteiden tarkkuudet käytettäessä suuntaopastukseen

5.3.2.1. VOR  $\pm 5,2^\circ$  (sisältää  $\pm 2,5^\circ$  lentoteknisen toleranssin).

5.3.2.2. ILS LLZ  $\pm 2,4^\circ$  (sisältää  $\pm 2,0^\circ$  lentoteknisen toleranssin).

5.3.2.3. NDB  $\pm 6,9^\circ$  (sisältää  $\pm 3,0^\circ$  lentoteknisen toleranssin).

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

*Huom. Toleranssiarvot esittävät järjestelmävirheiden neliöiden summan neliöjuurta.*

### 5.3.3. Kokonaistoleranssi leikkaavalla laitteella

5.3.3.1. VOR  $\pm 4,5^\circ$ . Käytettäessä lähestymismenetelmässä porrastin (step-down fix) muodostamiseen, jonka estevara on alle 300 m (984 ft), tarkkuutena käytetään  $\pm 7,8^\circ$ .

5.3.3.2. ILS LLZ  $\pm 1,4^\circ$ .

5.3.3.3. NDB  $\pm 6,2^\circ$ . Käytettäessä lähestymismenetelmässä porrastin (step-down fix) muodostamiseen, jonka estevara on alle 300 m (984 ft), tarkkuutena käytetään  $\pm 10,3^\circ$ .

*Huom. Toleranssiarvot esittävät järjestelmävirheiden neliöiden summan neliöjuurta, paitsi menetelmien lähestymis-/keskeytetyn lähestymisen segmenttien viistekulmia (splay angles) määritettäessä käytetään kolmen sigman arvoja ( $7,8^\circ$  VOR ja  $10,3^\circ$  NDB).*

### 5.3.4. Muita rastitoleranssitekijöitä.

5.3.4.1. Valvontatutka (Surveillance radar). Tutkarastien tarkkuudet perustuvat tutkakartan tarkkuuteen, tutkan suuntaerottelukykyyn, lentotekniseen sekä lennon johtamisen toleranssiin sekä ma-alueen nopeuteen lähestymisalueella:

a) Lähestymisalueututka (Terminal Area Radar) TAR 37 km (20 NM) sisäpuolella: rastitoleranssi on  $\pm 1,5$  km (0,8 NM).

b) Reittivalvontatutka (En-Route Surveillance Radar) ESR 74 km (40 NM) sisäpuolella: rastitoleranssi on  $\pm 3,1$  km (1,7 NM).

5.3.4.2. DME. Rastitoleranssi on  $\pm 0,46$  km (0,25 NM) lisättynä 1,25%:lla etäisyydestä antenniin.

5.3.4.3. 75 MHz merkkimajakat (marker beacon). Merkkimajakan toleranssi on ylöspäin levenevä kartio, jonka rastitoleranssi 4000 ft korkeudessa on noin 0,4 NM. Vastaavasti 1000 ft korkeudessa rastitoleranssi on enää 0,2 NM (Huom.: Viimeisetkin merkkimajakat ovat poistumassa käytöstä Suomesta)

### 5.3.5. Rastitoleranssi majakan ylityksessä

5.3.5.1. VOR. Rastitoleranssi VOR:n ylityksessä perustuu pyöreään ns. sekavuuskartioon (ambiguity cone), jonka sivu muodostaa  $50^\circ$  tai pienemmän lentomittauksella todetun kulman



01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

kartion akseliin nähden. Kartion sisään oletetaan tultavan vaaditulla linjalla (*track*), kun sivusuuntainen poikkeama VOR:lla:

- $d = 0,2$  h (d ja h kilometreissä) tai
- $d = 0,033$  h (d NM ja h tuhansia jalkoja).

Kartiokulmalla  $50^\circ$ , on sisääntulon tarkkuus  $\pm 5^\circ$ .

5.3.5.2. NDB. Rastitoleranssi NDB:n yläpuolella perustuu ns. sekavuuskartioon, joka laajentuu  $40^\circ$  laitteen molemmille puolille. Kartion sisään voidaan olettaa päästä noudattamalla  $\pm 15^\circ$  tarkkuutta määritellystä linjasta. Lento läpi kartion odotetaan suoritettavan  $\pm 5^\circ$  tarkkuudella.

#### 5.4. Lähestymisalueiden viistee (*Approach area splays*)

Kohdan 5.3.2. ja 5.3.3. mukaiset toleransseja käytetään kaventamaan ja laajentamaan mittarilähestymisalueita ilma-aluksen lentäessä kohdan laitetta tai siltä pois päin. Alueen vakioleveys laitteen kondan on 3,7 km (2,0 NM) VOR:lla ja 4,6 km (2,5 NM) NDB:llä. Optimi ja maksimietäisyydet sijoitettaessa FAF suhteessa kynnykseen ovat 9 km (5 NM) ja 19 km (10 NM).

#### 5.5. Laskeutumiskaltevuus (*descent gradient*)

5.5.1. Mittarilähestymismenetelmiä suunniteltaessa varataan riittävä välimatka korkeuden vähennykseen laitteen ylityskorkeudesta kiitotien kynnykselle suorilla lähestymisillä tai OCA/H korkeuteen kiertolähestymisillä varten.

5.5.2. Riittävä välimatka korkeuden vähennykseen saadaan riittävällä maksimi sallittava laskeutumiskaltevuus menetelmän jokaiselle segmentille. Minimi laskeutumiskaltevuus FAF:lla varustetun ei-tarkkuuslähestymisen loppulähestymisessä on 4,3% (43 m/km, n. 260 ft /NM) Optimi laskeutumiskaltevuus FAF:lla varustetussa loppulähestymisessä on 5,0% (50 m/km, n. 300 ft /NM), joka vastaa  $3^\circ$  liukukulmaa. Mikäli jyrkempi laskeutumiskaltevuus ilma-alusluokittain:

- A,B: 6,5% (65 m/km, n. 400 ft/NM), joka vastaa  $3,8^\circ$  liukukulmaa
- C,D ja E: 6,1% (61 m/km, n. 370 ft/NM), joka vastaa  $3,5^\circ$  liukukulmaa.

Alla olevassa taulukossa annetaan laskeutumiskaltevuudet niille menetelmille, joissa VOR tai NDB on lentoasemalla ja menetelmässä ei ole FAF:ia. Tarkkuuslähestymisessä pidetään  $3^\circ$  liukukulmaa toiminnallisesti parhaimpana, kuten Annex 10, Nide I

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

sen määrittelee, ILS/MLS:n 3°:een ylittävää liukukulmaa käytetään ainoastaan silloin, kun muut keinot estevaravaatimusten täyttämiseksi ovat käytännössä mahdottomia.

Taulukko 3. Vajoamisnopeus loppulähestymissegmentissä menetelmissä ilman FAF:ia

Ilma-alusluokka	Vajoamisnopeus	
	Minimi	Maksimi
A , B	120 m/min (349 ft/min)	200 m/min (655 ft/min)
C , D , E	180 m/min (590 ft/min)	305 ft/min (1000 ft/min)

5.5.3. Joissain tapauksissa maksimikaskeutumiskaltevuus 6,5% (65 m/km, 400 ft/NM) johtaa vajoamisnopeuksiin, jotka ylittävät eräiden ilma-alusten suositeltavat vajoamisnopeudet: esim. nopeus 280 km/h (150 kt) antaa tulokseksi vajoamisnopeuden 5 m/s (1000 ft/NM) Ohjaajien tulisi harkita huolellisesti ei-tarkkuuslähennyksen loppulähestymissegmentissä vaadittavia vajoamisnopeuksia ennen lähestymisen aloittamista.

## 6.0. Menetelmät lennolla

6.1. Odotuskuvion muoto ja sanasto on esitetty alla olevassa kuvassa. (kuva 2)

6.2. Nopeudet, kaartonopeus, ajoitus, etäisyys ja rajoitettava radiaali.

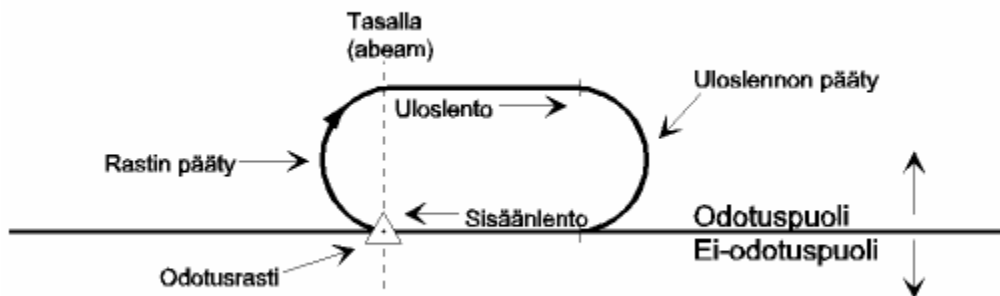
6.2.1. Menetelmien laskennassa kaikki kaarrot tehdään 25° kallistuskulmalla tai 3°/s kaartonopeudella, kumpi vaatii pienemmän kallistuksen.

6.2.2. Kaikki menetelmät kuvataan linjoina (tracks). Ohjaajien on pyrittävä seuraamaan linjaa tekemällä korjauksia ohjaussuuntaan ja ajoitukseen sekä liittymisessä, että odotuskuviossa lennettäessä. Korjausten tekemisessä tulisi käyttää hyväksi suunnistuslaitteiden näyttämiä sekä arvioitua ja tunnettua tuulta.

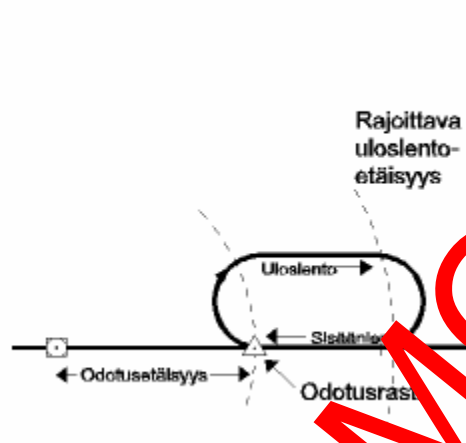
01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

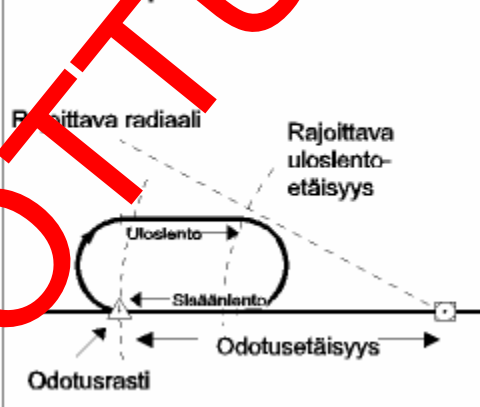
### A. Odotuskuvio (kaarrot oikealle)



### B. VOR/DME-odotus kohti asemaa



### C. VOR/DME-odotus pois päin asemalta



Kuva 2. Oikeanpuoleinen odotuskuvio.

6.2.3. Uloslentoajoitus alkaa rastin yläpuolella (over) tai sen tasalla (abeam), riippuen siitä kumpi tulee myöhemmin. Jos abeam-paikannusta ei voida määrittää, alkaa ajoitus oslentokaarron päättymisestä.

6.2.4. Jos uloslento-osuuden pituus perustuu DME - etäisyyteen, päättyy uloslento heti, kun rajoittava DME - etäisyys saavutetaan.

6.2.5. Mikäli odotus tapahtuu pois päin suunnistuslaitteelta ja odoturastin ja VOR/DME - aseman välinen etäisyys on pieni, voidaan menetelmään määrätä rajoittava radiaali. Rajoitusradiaali voidaan määrittää myös ilmatilan säästämiseksi. Jos rajoittava radiaali kohdataan, on sitä seurattava sisäänlentokaarron aloitukseen asti, mikä on aloitettava viimeistään saavutettaessa rajoittava DME - etäisyys.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

6.2.6. Jos ohjaaja ei jostain syystä voi noudattaa minkä tahansa odotuskuvion normaaliolosuhteisiin laadittuja menetelmiä, on hänen ilmoitettava siitä lennonjohdolle mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

6.2.7. Odotuskuvioon liitytään ja siinä lennetään alla olevan taulukon mukaisilla tai niitä pienemmillä mittarinopeuksilla.

Korkeudet <sup>1</sup>	Normaaliolosuhteet	Turbulentitiset olosuhteet (vuoristoalueilla)
max. 4250 m (14 000 ft)	425 km/h (230kt) <sup>2</sup>	520 km/h (280kt) <sup>3</sup>
	315 km/h (170kt) <sup>4</sup>	315 km/h (170kt) <sup>4</sup>
yli 4250 m (14 000 ft) ja		520 km/h (280kt) tai
6100 m (20 000 ft) tai alle	445 km/h (240kt) <sup>5</sup>	0,8 Mach, kumpi pienempi <sup>3</sup>
yli 6100 m (20 000 ft) ja	490 km/h (265kt)	520 km/h (280kt) tai
10350 m (34 000ft) tai alle		0,8 Mach, kumpi pienempi <sup>3</sup>
yli 10350 m (34 000 ft)	0,83 Mach	0,83 Mach

Taulukko 4. Odotuskuvion maksiminopeudet.

**KUMOTTU**

<sup>1</sup> Taulukossa esitetyt korkeudet ovat korkeuksia merenpinnasta tai vastaavia lentopintoja, riippuen käytettävästä korkeusmittarin asetuksesta.

<sup>2</sup> Milloin odotusmenetelmää seuraa mittarilähestymisen alkulähestymissegmentti, joka on laadittu yli 425 km/h (230 kt) nopeudelle, laaditaan yleensä myös odotus tälle nopeudelle.

<sup>3</sup> Turbulentisiin olosuhteisiin varattua nopeutta 520 km/h (280 kt) (0.8 Mach) voidaan käyttää odotuksessa ainoastaan lennonjohdon selvityksellä, ellei julkaistu menetelmä ilmaise odotusalueen olevan mitoitettu näille nopeuksille (käytetään menetelmäsuunnittelussa vuoristo-olosuhteissa, ei käytössä Suomessa).

<sup>4</sup> Ainoastaan odotuksissa, jotka ovat rajoitettu ilma-alusluokan A ja B ilma-aluksille.

<sup>5</sup> Nopeutta 520 km/h (280 kt) tulisi käyttää reittiodotuksia laadittaessa.

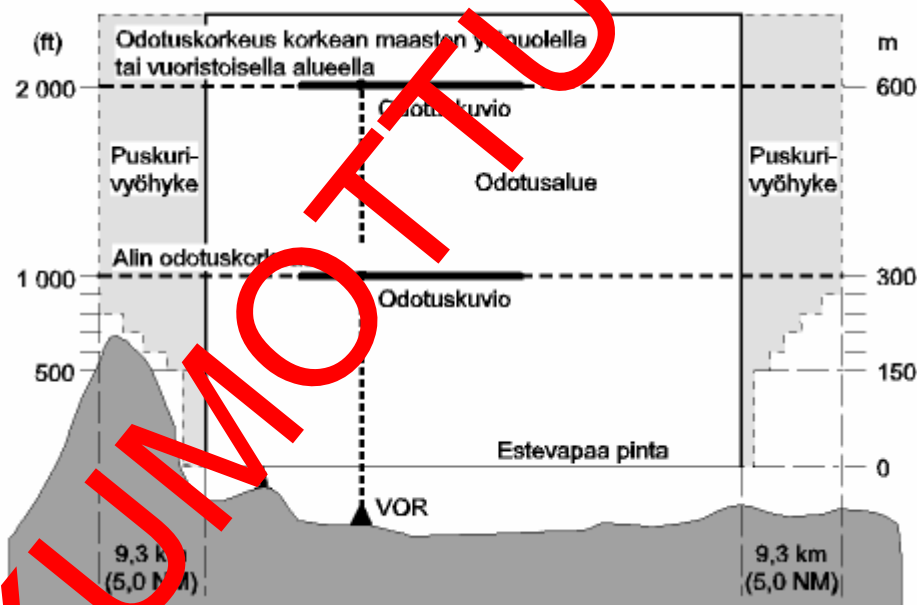
01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

### 6.3. Alin odotuskorkeus

6.3.1. Odotusalue sisältää perusodotusalueen (*basic holding area*) ja liittymisalueen (*entry area*): perusodotusalue on vaadittava ilmatila ko. korkeudella odotuskuvion ympärillä perustuen mm. ilma-aluksen nopeuteen, tuulen vaikutukseen, ajoitusvirheisiin, odotusrastin ominaisuuksiin; liittymisalue käsittää laadittujen liittymismenetelmien vaatiman ilmatilan.

6.3.2. Puskurialue on odotusaluetta ympäröivä 5 NM levyinen alue, jonka sisällä olevien esteiden korkeus otetaan huomioon määritettäessä odotuskuvion alinta odotuskorkeutta.



Kuva 6. Alin odotuskorkeus estevapaasta pinnasta.

6.3.3. Alin sallittava odotuskorkeus takaa vähintään:

- 300 m (984ft) estevaran odotusalueella oleviin esteisiin;
- puskurialueella alla olevan taulukon mukaisen estevaran;
- korkean maaston yläpuolella tai vuoristoisella alueella käytetään 600 m (1969 ft) estevaraa turbulenssin, laskevien ilmavirtausten tai muiden sääilmiöiden mahdollisesti korkeusmittariin aiheuttamien vaikutusten huomioimiseksi.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

Taulukko 5. Bufferin estevara.

Etäisyys odotusalueen reunasta		Minimi estevara maaston yläpuolella	
km	NM	metriä	jalkaa
0 - 1,9	max 1,0	300	984
1,9 - 3,7	1,0 – 2,0	150	492
3,7 - 5,6	2,0 – 3,0	120	394
5,6 - 7,4	3,0 – 4,0	90	295
7,4 - 9,3	4,0 – 5,0	60	197

#### 6.4. Liittyminen odotuskuvioon

6.4.1. Liittyminen odotuskuvioon tapahtuu suunnasta riippuen ao. kuvassa esitettyjen kumien liittymissektorin mukaisesti, ottaen huomioon 15° jousen lauden sektoreiden rajoilla. (kts. kuva 4.)

6.4.2. Sektori 1:n menetelmä – rinnakkaisliittyminen (*parallel entry*): saavuttuaan rastille, ilma-alus kaartaa vasemmalle uloslentosuunnalle määrätyksi ajaksi (katso 6.4.7); jonka jälkeen ilma-alus kaartaa vasemmalle odotuspuolelle (*holding side*) hakeutuakseen sisäänlentoalinjalle tai palatakseen rastille; jonka jälkeen saapuessaan toistamiseen odotusrastille, ilma-alus kaartaa oikealle seuraten odotuskuviota.

6.4.3. Sektori 2:n menetelmä – offset-liittyminen (*offset entry*):

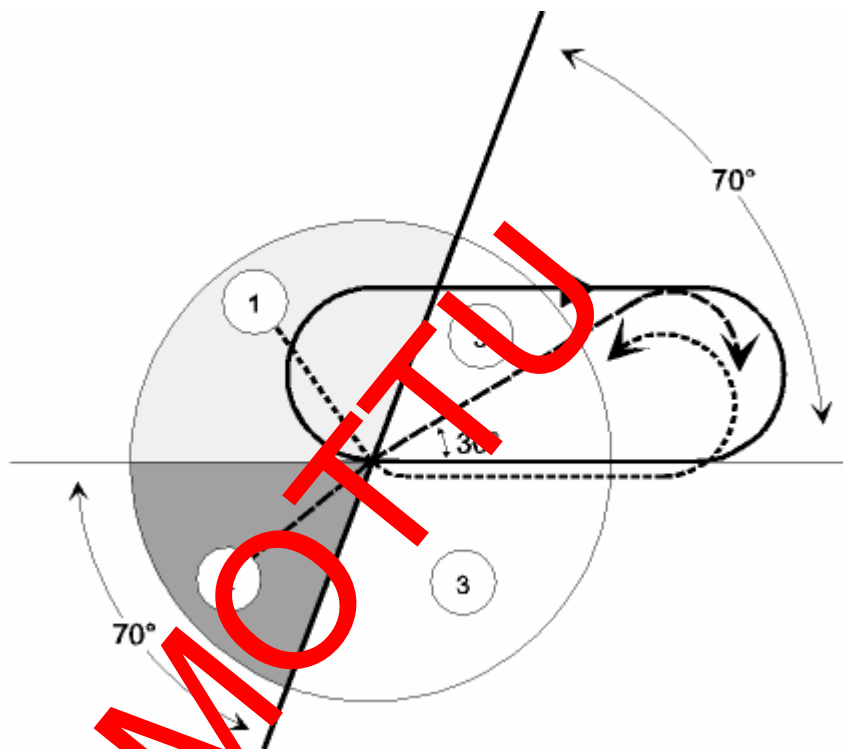
- saavuttuaan rastille, ilma-alus kaartaa ohjaussuunnalle, jolla se muoduttaa poislentoalinjaa, joka on 30° kulmassa sisäänlentoalinjan vastakkaisuunnan kanssa odotuspuolella; jonka jälkeen ilma-alus lentää ulospäin;
  - tietyn ajan (kts. 6.4.7.), milloin ajoitus on määritetty, tai
  - kunnes rajoittava DME-etäisyys saavutetaan, jos sellainen on määrätty, tai
  - jos lisäksi rajoittava radiaali on määritetty, kunnes joko saavutetaan rajoittava DME-etäisyys tai kohdataan rajoittava radiaali; jonka jälkeen
- ilma-alus kaartaa oikealle hakeutuen odotuksen sisäänlentoalinjalle, jonka jälkeen saapuessaan toistamiseen odotusrastille, ilma-alus kaartaa oikealle seuraten odotuskuviota.

6.4.4. Sektori 3:n menetelmä – suora liittyminen (*direct entry*): Saavuttuaan rastille, ilma-alus kaartaa oikealle seuraten odotuskuviota.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

6.4.5. DME - kaariliittyminen: Saapuessaan rastille, on ilma-aluksen liityttävä odotuskuvioon joko sektori 1:n tai sektori 3:n liittymismenetelmän mukaisesti.



Kuva. 4. Liittymissektorit.

6.4.6. Erityisliittymismenetelmä VOR/DME - odotukseen

6.4.6.1. Liittymisalueiden laatiminen

Saapuminen VOR/DME - odotuskuvioon voidaan suorittaa:

- sisäänlentolinjaa pitkin.
- julkaistua linjaa (track) pitkin.
- tutkan johtamana, jolloin ilma-alus tuodaan määrättyjä suojattuja lentoreittejä pitkin.

b) Liittymispiste voi olla joko:

- odotusrasti, tai
- rasti uloslento-osuuden lopussa.

c) Ensimmäisessä tapauksessa liittymispisteelle päästään tavallisesti käyttäen:

- sisäänlento-osuuden VOR - radiaalia, tai
- DME - kaarta, joka määrittelee odotusrastin.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

d) Toisessa tapauksessa liittymispisteelle päästään tavallisesti käyttäen:

- uloslento-osuuden lopussa olevan rastin kautta kulkevaa VOR - radiaalia.

6.4.7. Uloslentoaika / etäisyys. Tyyniolosuhteissa uloslento ei saisi ylittää yhtä minuuttia korkeudella 4250 m (14000ft) tai sen alapuolella. Tämän korkeuden yläpuolella maksimi uloslentoaika on 1 min 30 s. Jos DME on käytettävissä, voidaan uloslento-osuus rajoittaa ajan sijasta etäisyydellä.

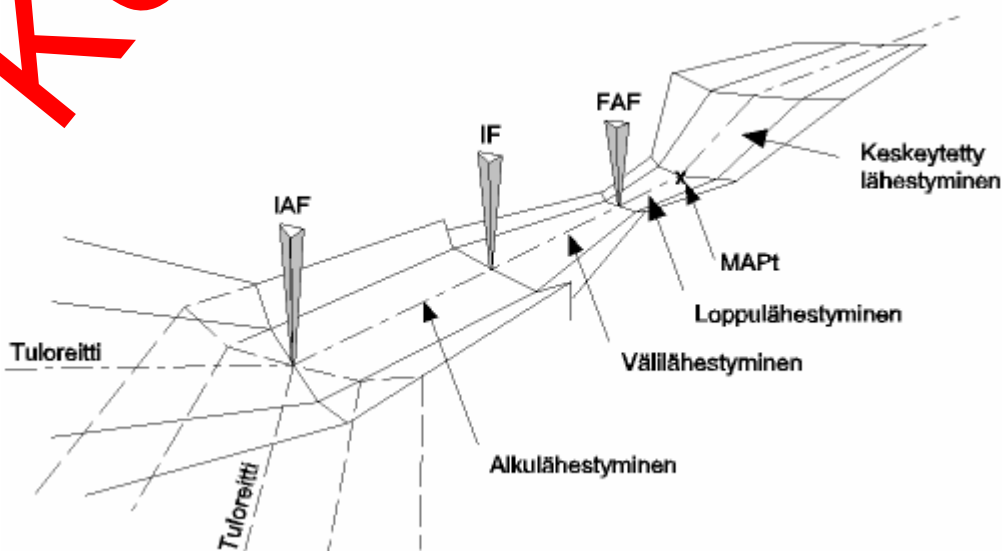
## 7.0 Tulo- ja lähestymissegmentit (*Arrival and approach segments*)

### 7.1. Yleistä

7.1.1. Mittarilähestymismenetelmä koostuu viisi erillistä segmenttiä: (kuva 5).

- tulo- (*arrival*),
- alkulähestyminen (*initial*),
- välilähestyminen (*intermediate*),
- loppulähestyminen (*final*), ja
- keskeytetyn lähestymisen (*missed approach*) segmentit.

Kiertolähestymistä (*circling*) varten huomioidaan lisäksi oma alue.



Kuva 5. Mittarilähestymisen segmentit.

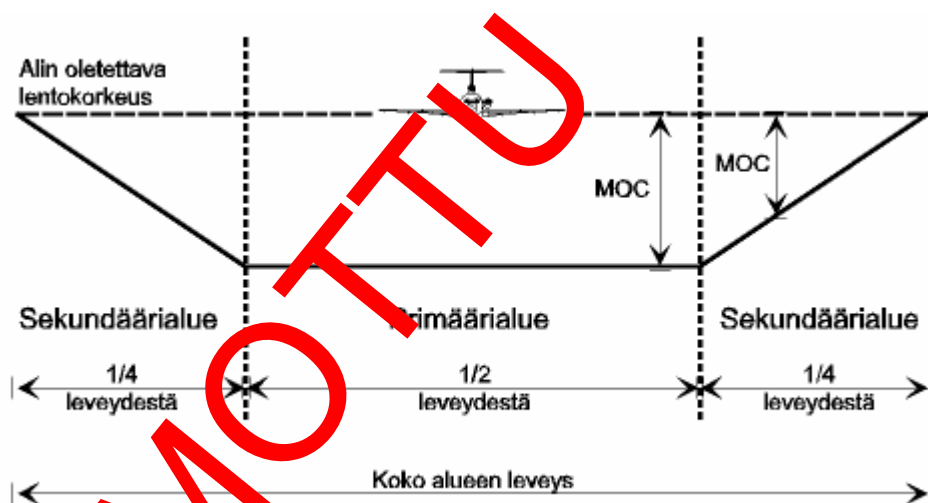


01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.1.2. Jokainen segmentti on pystysuorassa leikkauksessa leikattu primääri-, ja sekundäärialueisiin. Estevara on primäärialueella täysimääräinen ja vähenee nollaan sekundäärialueiden ulkoreunaan (kuva 6).

Puolustusvoimien menetelmäsuunnittelussa poiketaan *ei-tarkkuuslähestymisien* kohdalla ICAO:n PANS-OPS:ssa (Doc 8168:ssa) esitetystä mallista. Poikkeus on esitetty tarkemmin kohdassa 8.1.



Kuva 6. Minimiestevarakorkeus (MOC) (ICAO)

7.1.3. Menetelmässä voi olla korkeuksia, jotka eivät ole yhteydessä mihinkään estevara-vaatimukseen, vaan niiden tarkoitus on saada menetelmäporrastus tulevan ja lähtevän lentokentän välille. Nämä korkeudet kuvataan ao. taulukon mukaisesti. Rajoitus voi olla myös menetelmään liittyvä. kts. pohjasrasti 7.6.1.3.

Taulukko 6. Menetelmäkorkeuksien ilmoittaminen.

Korkeusikkuna	"Window"	FL170 10 000
Korkeudella tai sen yläpuolella	"At or Above"	7 000
Korkeudella tai sen alapuolella	"At or Below"	5000
Pakollinen korkeus	"Mandatory"	3 000
Suosittelava menetelmäkorkeus	"Recommended"	5 000
Odotettavissa oleva korkeus	"Expected"	Expect 5 000

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## 7.2. Vakiotuloreitit (*Standard instrument arrivals*)

7.2.1 Tuloreitit julkaistaan reittivaiheesta menetelmässä käytetyille rastille tai laitteelle, mikäli se on välttämätöntä tai kun niillä saavutetaan toiminnallista hyötyä. Milloin tuloreitit on julkaistu, reittien leveys kapenee reittileveydestä (en-route) alkulähestymisen leveyteen 30° kulmalla molemmin puolin. Kapeneminen alkaa 46 km (25 NM) ennen IAF-rastia tai enemmän. Mikäli tuloreitin pituus on alle 46 km (25 NM), alkaa kapeneminen reitin aloituspisteestä. Tuloreitti päättyy normaalisti alkulähestymisrastille (IAF). Monisuunta- tai sektorisaapumiset voidaan toteuttaa ottamalla huomioon minimi sektorikorkeudet (MSA) ks. Kohta 1.4.

7.2.2. Lähestymisalueutukaa käyttämällä voidaan ilma-alus johtaa rastille, tai väli- tai loppulähestymislinjalle pisteeseen, josta ohjaaja voi jatkaa lähestymistä mittarilähestymiskartan avulla.

## 7.3. Alkulähestymissegmentti (*Initial approach segment*)

7.3.1. Yleisää. Alkulähestymissegmentti alkaa alkulähestymisrastilla (*initial approach fix*) IAF ja päättyy väli- tai loppulähestymisrastille (*intermediate fix*) IF. Alkulähestymisessä ilma-alus on jättänyt reittivaiheen ja on liikkeessä kohti väli- tai loppulähestymissegmenttiä. Ilma-aluksen nopeus ja lentoasu (*configuration*) riippuvat etäisyydestä lentopaikkaan ja korkeuden vähennyksen tarpeesta. Alkulähestymissegmentti takaa vähintään 300 m (984 ft) estevaran primäärialueella.

Huom. 3.luokan tukikohdissa voidaan käyttää 150 m estevaraa. Tällöin asiasta on mainittava mittarilähestymiskartoissa.

7.3.1.1. Normaalisti suuntaopastus (*track guidance*) järjestetään alkulähestymissegmenttiä pitkin väli- tai loppulähestymisrastille. Maksimi liittymiskulman (*angle of interception*) on 90° tarkkuuslähestymisissä ja 120° ei-tarkkuuslähestymisissä.

7.3.1.2. Ellei sopivaa alku- (*IAF*) tai väli- tai loppulähestymisrastia (*IF*) ole kuvan 5 mukaisen menetelmän laatimiseksi olemassa, vaaditaan reversal-menetelmä (*reversal procedure*), racetrack tai odotuskuvio (*holding pattern*).

## 7.4. Menetelmäkuvio (*Types of manoeuvres*)

7.4.1. Reversal -menetelmä voi olla menetelmäkaarron (*procedure turn*) tai peruskaarron (*base turn*) muodossa. Liittyminen voidaan suorittaa vain määrätystä suunnasta tai

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

sektorista. Menetelmissä on määrätty yksityiskohtainen kuvio, tavallisesti joko menetelmä- tai peruskaarto, ja varatussa ilmatilassa pysyminen edellyttää tiukkaa annettujen suuntien ja aikojen noudattamista. Näille menetelmille varattu ilmatila ei salli racetrack- tai odotuskuvion suorittamista, ellei nimenomaan näitä ole kuvattu. Reversal-menetelmille on kolme yleisesti tunnettua kuviomallia, joilla jokaisella on omat ilmatilavaatimuksensa.

a)  $45^{\circ}/180^{\circ}$  menetelmäkaarto alkaa laitteelta tai rastilta ja käsittää:

- suoran osuuden suuntaopastuksella; tämä suora osuus voidaan ajoittaa tai rajoittaa radiaalilla tai DME-etäisyydellä;
- $45^{\circ}$  kaarron;
- suoran osuuden ilman suuntaopastusta. Tämä suora osuus on ajoitettu; 1 minuutti kaarron aloituksessa ilma-alusluokille A ja B tai 1 min 15 s ilma-alusluokille C, D ja E;
- $180^{\circ}$  kaarto vastakkaiseen suuntaan sisäänlento- ja uloslento-ajalle hakeutumiseksi.

b)  $80^{\circ}/260^{\circ}$  menetelmäkaarto alkaa laitteelta tai rastilta ja käsittää:

- suoran osuuden suuntaopastuksella; tämä suora osuus voi olla ajoitettu tai rajoitettu radiaalilla tai DME-etäisyydellä;
- $80^{\circ}$  kaarron;
- $260^{\circ}$  kaarto vastakkaiseen suuntaan sisäänlento- ja uloslento-ajalle hakeutumiseksi.

Suorat  $80^{\circ}/260^{\circ}$  menetelmäkaarto ja  $45^{\circ}/180^{\circ}$  menetelmäkaarto ovat toistensa vaihtoehtoja, ellei toista ole erityisesti poissuljettu.

*Huom. Menetelmän alkuosuuden uloslento-osuuden kesto voi vaihdella ilma-aluksen nopeusluokan mukaan, jotta suoja-alueen kokonaispituutta voitaisiin lyhentää.*

c) Peruskaarto (*Base turn*), käsittää määrätyn uloslentolinjan ja uloslentoajan tai DME-etäisyyden laitteelta, jota seuraa kaarto sisäänlento- ja uloslento-ajalle hakeutumiseksi. Uloslento- ja/tai -aika voivat olla erilaiset eri ilma-alusluokille.

7.4.2. *Racetrack-menetelmä* muodostuu rastin tai laitteen yläpuolella  $180^{\circ}$  kaarosta sisäänlento- ja uloslento-ajalle ja sen jälkeen 1, 2, tai 3 min uloslento. Uloslennon jälkeen seuraa  $180^{\circ}$  kaarto samaan suuntaan sisäänlento- ja uloslento-ajalle palaamiseksi. Vaihtoehtona uloslento-osuuden ajalle, uloslentoa voidaan

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

rajoittaa DME etäisyydellä tai leikkaavalla radiaalilla/suuntimalla. Normaalisti racetrack-menetelmää käytetään ilma-alusten saapuessa rastin yläpuolelle eri suunnista (kuva 4). Tällöin ilma-alusten edellytetään liittyvän menetelmään tavalla, joka on verrattavissa liittymiseen odotusmenetelmään huomioon ottaen seuraavat seikat:

- a) Vastaliittyminen (*offset entry*) sektorista 2 rajoittaa lentoajan  $30^\circ$  pois lentolinjalla lennettäessä 1 min 30 sek, jonka jälkeen uloslentoajasta jäljellä olevaksi ajaksi ohjaajan odotetaan kaartavan samaan suuntaan kuin uloslentolinja. Mikäli uloslentoaika on ainoastaan 1 min, on myöskin lentoaika  $30^\circ$  pois lentolinjalla 1 min.
- b) Yhdensuuntaisliittymisessä (*Parallel entry*) ei saa palata suoraan takaisin laitteelle, vaan sisäänlentolinjalle täytyy hakeutua ennen lähestymismenetelmän loppusegmenttiä.
- c) Kaikki liikehtiminen (*manoeuvring*) täytyy tehdä aina kun mahdollista sisäänlentolinjan menetelmäpuolella.

*Huom.: Racetrack -menetelmää käytetään, ellei riittävää etäisyyttä ole käytettävissä edellytetyn korkeuden vähentämiseksi segmentin suoraa osuudella ja milloin liittyminen reversal -menetelmään ei ole käyttökelpoinen. Niitä voidaan myös määrittellä vain tehoksi reversal -menetelmille toiminnallisen joustavuuden lisäämiseksi (tällöin niitä ei ole tarpeen julkaista erillisinä).*

#### 7.4.3. Lentomenetelmät racetrack- ja reversal-menetelmille

7.4.3.1. *Liittyminen.* Ellei menetelmä määrittele erityisiä liittymisrajoituksia, reversal-menetelmään liitytään linjalla joka on  $\pm 30^\circ$  sisällä menetelmän uloslentolinjasta. Peruskaarrolle, missä  $\pm 30^\circ$  suora liittymissektori ei sisällä sisäänlentolinjan vastakkaisilinjaa, liittymissektoria laajennetaan sisältämään sisäänlentolinjan vastakkaislinja. Racetrack-menetelmiin liittyminen suoritetaan kohdan 7.4.2. mukaisesti, ellei muita rajoituksia ole määritetty.

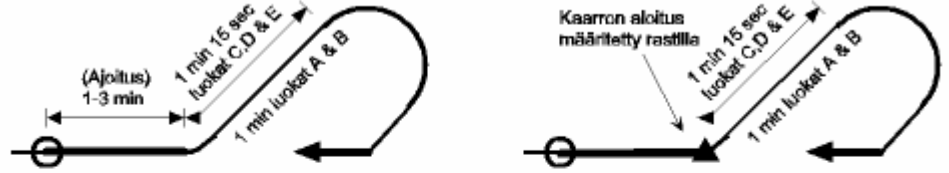
7.4.3.2. *Nopeusrajoitukset.* Nopeusrajoituksia voidaan asettaa ilma-alusluokkien rajoitusten lisäksi tai niiden sijasta. Nopeuksia ei saa ylittää, jotta ilma-alus pysyisi suoja-alueiden sisällä.

7.4.3.3. *Kallistuskulma.* Menetelmät (PANS-OPS, Doc 8168) perustuvat  $25^\circ$  keskimääräiseen saavutettuun kallistuskulmaan, tai  $3^\circ/s$  kaartonopeuteen, riippuen siitä, kumman kallistus on pienempi.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

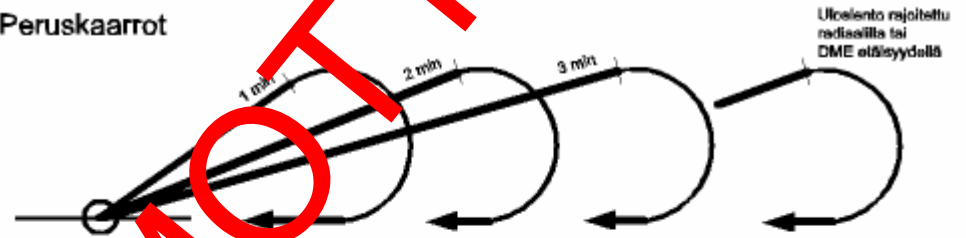
A. 45°/180° menetelmäkaarto



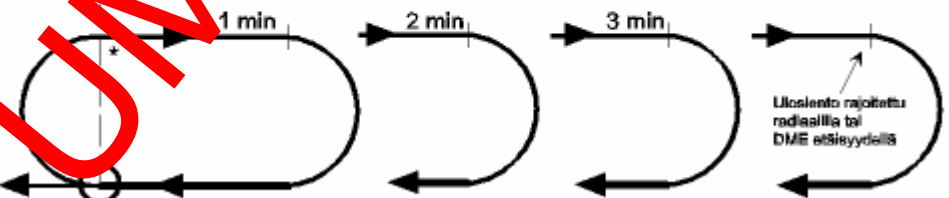
B. 80°/260° menetelmäkaarto



C. Peruskaarrot



D. Racetrack-menetelmät



— Suuntaopastus  
— Ei suuntaopastusta

Kuva 7. Menetelmäkuviot.

7.4.3.4. *Korkeuden vähennys* (descent). Ilma-aluksen tulee ylittää rasti tai laite ja suorittaa uloslento määrättyllä linjalla vähentäen korkeutta tarpeen mukaan määräkorkeuteen. Mikäli sisäänlentokaarron jälkeen on määrätty lisäkorkeudenvähennys, ei sitä saa aloittaa ennen sisäänlentolinjalle vakiintumista (established). Vakiintumisen katsotaan tapahtuvan silloin, kun ILS:n ja VOR:n mittarinäyttämän poikkeama on puolen asteikon sisällä täydestä tai NDB:llä poikkeaman on  $\pm 5^\circ$  sisällä vaadittavasta suuntimasta.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.4.3.5. Racetrack-menetelmän uloslentoajoitus (outbound timing). Jos menetelmä perustuu laitteeseen, uloslentoajoitus aloitetaan laitteen tasalta (abeam) tai saavutettaessa uloslentolinjan suunta, riippuen siitä kumpi tulee myöhemmin. Menetelmän perustuessa rastiin, uloslentoajoitus aloitetaan saavutettaessa uloslentolinjan suunta. Kaarto sisäänlentolinjalle pitäisi aloittaa uloslentoajan kuluessa (korjattuna tuulella) tai kohdattaessa mikä tahansa rajoittava DME etäisyys tai radiaali/suuntima, mikä näistä tulee ensimmäiseksi.

7.4.3.6. *Tuulen vaikutus (Wind effect)* tulisi huomioida sekä ohjaussuunnassa että ajassa, jotta sisäänlentolinja saavutettaisiin niin tarkasti ja joutuisasti kuin mahdollista lähestymisen vakauttamiseksi. Korjausten tekemisessä tulisi käyttää hyväksi laitteiden näyttämiä sekä arvioidua tarkennettua tuulta. Milloin rajoittava DME etäisyys tai radiaali/suuntima on määrätty, sitä ei saa ylittää uloslentolinjalla lennettäessä.

7.4.3.7. *Vajoamissuhde (descent rate)*: Määrätyt ajoitukset ja menetelmäkorkeudet perustuvat vajoamissuhteisiin (lisätietoa Lentomenetelmäkirja, Ilmailulaitos).

7.4.3.8. *Sukkulointi (shuttle)* on tavallisesti määrätty silloin, kun vaadittava korkeuden vähennys alkulähestymisen lopun ja loppulähestymisen alun välillä ylittää sovitut arvot (lisätietoa Lentomenetelmäkirja, Ilmailulaitos). *Huom. Sukkulointi on odotuskäytössä suoritettavaa laskeutumista tai nousua.*

7.4.3.9. *Laskelmasuunnistussegmentti (Dead reckoning segment)*. ILS-menetelmä voi sisältää laskelmasuunnistussegmentin rastilta suuntalähteen suuntaan, mikäli sillä saavutetaan toiminnallista hyötyä. DR-linja (DR-track) leikkaa suuntasäteen 45° kulmassa ja sen pituus on korkeintaan 19 km (10 NM). Leikkauspiste sijaitsee välilähestymissegmentin alussa mahdollistaen sopivan hakeutumisen liukupolulle.

## 7.5. Välilähestymissegmentti (*Intermediate approach segment*)

7.5.1. Yleistä: Tässä segmentissä ilma-aluksen nopeus ja lentoasu pitäisi säätää loppulähestymistä varten. Tämän vuoksi laskeutumiskaltevuus pidetään niin loivana kuin mahdollista. Välilähestymisen aikana estevaravaatimus primäärialueella pienenee 300 metristä (984 ft) 150 metriin (492 ft) ja vähenee sivusuunnassa nolnaan sekundäärialueiden ulkoreunoille.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.5.2. Kun loppulähestymisrasti on käytettävissä, välilähestymissegmentti alkaa kun ilma-alus on menetelmäkaarron tai peruskaarron sisäänlentolinjalla tai viimeisellä sisäänlento-osuudella recetrack-menetelmässä. Tällöin ilma-alus voi jättää alkulähestymiskorkeuden laskeutuakseen välilähestymiskorkeuteen.

*Huom.: Sisäänlentolinja muodostaa loppulähestymissegmentin, jos loppulähestymisrastia ei ole esitetty.*

## 7.6. Loppulähestymissegmentti (*Final approach segment*)

7.6.1. Loppulähestyminen – ei-tarkkuuslähestyminen *FAF:lla*.

7.6.1.1. Yleistä. Tässä segmentissä suoritetaan suuntaus ja korkeuden vähennys kiitotielle laskua varten. Loppulähestyminen voidaan suorittaa kiitotielle suoraan laskua varten tai lentopaikalle kiertolähestymistä varten.

Tämä segmentti alkaa laitteesta tai rastilta, jota kutsutaan loppulähestymisrastiksi (FAF) ja päättyy lähestymisen keskeytyspisteeseen (Missed approach point, MAPt). FAF on sijoitettu loppulähestymislinjalle etäisyydelle, joka sallii loppulähestymisen lentoasun valinnan ja korkeuden vähentämisen välilähestymiskorkeudesta MDA/H-korkeuteen suoraan lähestymistä tai kiertolähestymistä varten. Optimi ja maksimi etäisyydet FAF:lta kynnykselle ovat 9 km (5 NM) ja 19 km (10 NM).

7.6.1.2. FAF ylitetään määrättyllä korkeudella tai sen yläpuolella, jonka jälkeen korkeuden vähennys aloitetaan. Laskeutumiskaltevuus julkaistaan ja milloin etäisyydestä on saatavilla, esitetään tiedot laskeutumisprofiilista.

7.6.1.3. Porrasmenetelmä (*Step Down Fix*) voidaan sisällyttää joihinkin ei-tarkkuusmenetelmiin, jolloin julkaistaan kaksi minimiarvoa. (kts. Huom.!) Suurempaa arvoa käytetään ensisijaisesti menetelmässä ja pienempää arvoa voidaan käyttää ainoastaan, jos porrasmenetelmä on varmasti tunnistettu lähestymisen aikana! Tavallisesti esitetään vain yksi porrasmenetelmä, mutta VOR/DME menetelmässä voidaan kuvata useita omilla minimi ylityskorkeuksillaan (minimum crossing altitude) varustettuja DME-rasteja.

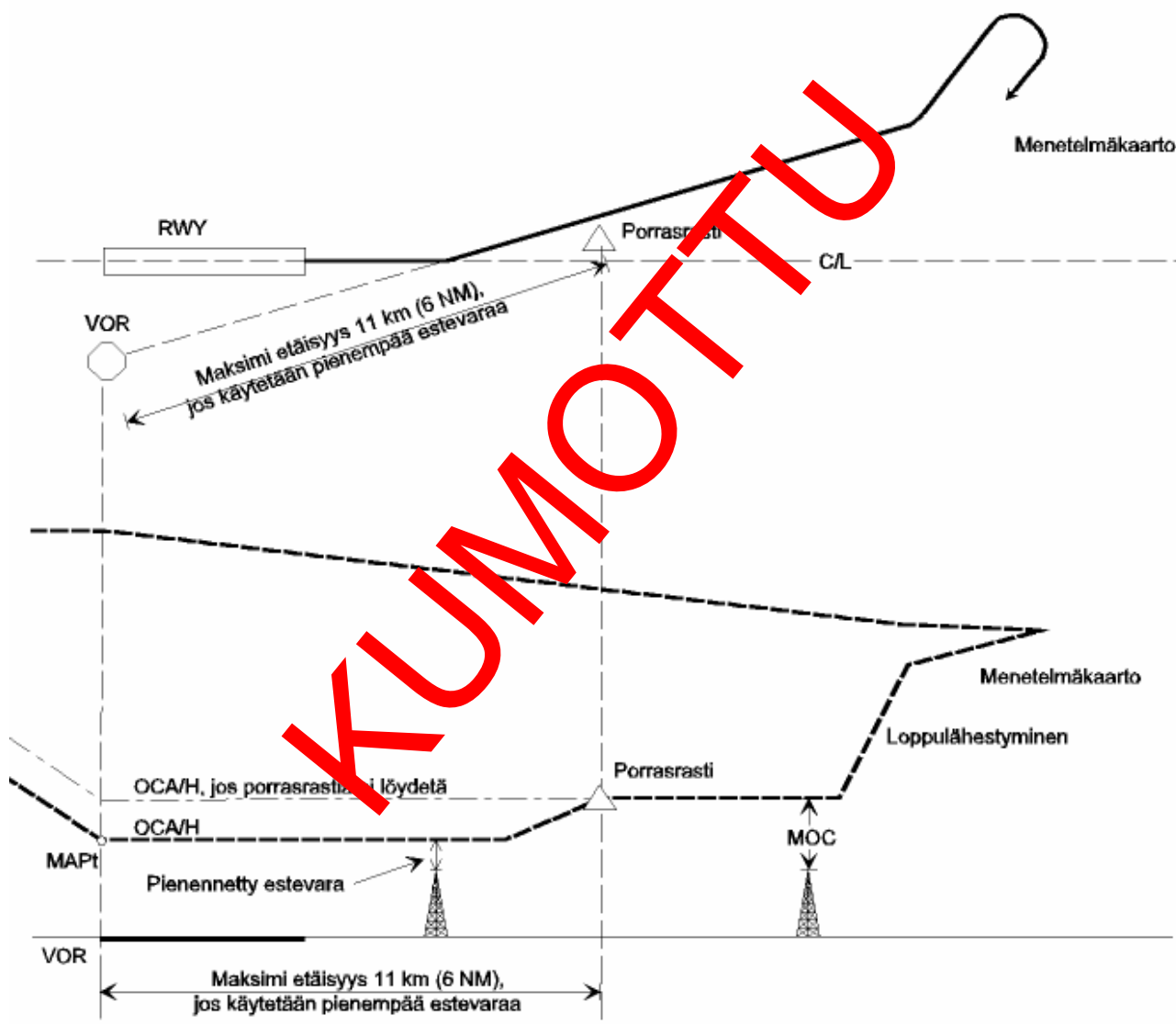
*Huom.: Puolustusvoimien mittarilähestymiskartoissa julkaistaan yleensä vain yksi minimiarvo ja porrasmenetelmän minimi julkaistaan lävistyskorkeustaulukossa ja profiilissa varustettuna tunnuksella SDF.*

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.6.1.4. Mikäli on julkaistu porrasmenetelmä, jossa käytetään hyväksi sopivasti sijoitettua DME:tä, ei ohjaaja saa aloittaa korkeuden vähennystä ennen määrätyn linjan (track) saavuttamista. Linjalle vakiinnuttuaan on ohjaajan aloitettava laskeutuminen säilyttäen ilma-alus julkaistuilla DME etäisyyksillä/korkeus vaatimuksilla tai niiden yläpuolella.

*Huom. DME-etäisyyden käyttö antaa lisämahdollisuuden aluetutkan antamiin etäisyyssietojen tarkistuksiin.*



Kuva 8. Porrasrasti (StepDown Fix).



01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## 7.6.2. Loppulähestyminen – ei-tarkkuus *ilman FAF:ia*

7.6.2.1. Kun lentopaikka on varustettu yhdellä lentopaikalle sijoitetulla laitteella, ja muita laitteita ei ole FAF:n muodostamiseksi, niin menetelmä voidaan suunnitella siten, että laitetta käytetään sekä IAF:nä, että MAPt:na. Koska FAF:a ei ole, korkeudenvähennys MDA/H-korkeuteen tehdään ilma-aluksen vakiinnuttua sisäänlento- loppulähestymislinjalla. Menetelmäkorkkeuksia ei julkaista ei-tarkkuusmenetelmille ilman loppulähestymisrastia (FAF).

## 7.6.3. Loppulähestyminen – ei-tarkkuusmenetelmä – vakiolaskeutumiskulma

7.6.3.1. Noudattaen turvallisuusnäkökohtia estevarassa, ei-tarkkuuslähestymisen suunnitelman tulee antaa optimi loppulähestymisen laskeutumiskorkeus 5%, tai vakiolaskeutumiskulma, jolla saavutetaan vajoamissuhde 50 m/km (300 ft/NM).

## 7.6.4. Loppulähestymissegmentti – tarkkuuslähestyminen – ILS/MLS

7.6.4.1. Loppulähestymissegmentti alkaa loppulähestymispisteestä (final approach point, FAP). Tämä piste on ILS suuntasäteen keskilinjalla tai MLS:n loppulähestymislinjaksi määrättyä suunnalla (azimuth), missä väliä lähestymiskorkeus ja ILS nimellisliukupolku/MLS nimellisliukupolku leikkaavat.

7.6.4.2. Yleensä liittyminen liukupolkuun/MLS-liukupolkuun tapahtuu välillä 300 m (984 ft) – 900 m (2.995 ft) kiitotien korkeutta ylempänä. Liittyminen 3° liukupolkuun/MLS -liukupolkuun tapahtuu 6 km (3 NM) ja 19 km (10 NM) välillä kynnyksestä.

7.6.4.3. ILS/MLS loppulähestymisalue on paljon kapeampi kuin ei-tarkkuuslähestymisissä. Laskeutumista liukupolulla/MLS liukupolulla ei saa koskaan aloittaa ennen kuin ilma-alus on suuntasäteen/suunnan seurantatoleranssien sisällä. ILS:n estemäärityspinoissa on oletettu, että ohjaaja ei normaaliolosuhteissa keskilinjalle vakiinnuttuaan saa poiketa siitä puolta asteikkoa enempää. Tämän jälkeen ilma-aluksen tulee pysyä suuntasäteessä liukupolulla/liukupolulla, koska yli puolen asteikon suunta tai ”lennä ylös” poikkeamat yhdistettynä muihin sallittuihin järjestelmätoleransseihin voi johtaa ilma-aluksen suoja-

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

alueen reuna tai pohja-alueelle, missä suoja esteisiin voidaan menettää.

7.6.4.4. Välihäestymislinja tai tutkavektorointi on suunniteltu ilma-aluksen ohjaamiseksi suuntasäteeseen tai MLS-loppulähestymislinjaksi määrätyle suunnalle nimellisliukupolun / liukukulman alapuolelta.

7.6.4.5. Laskeutumista rastin ylityskorkeuden alapuolelle ei saisi suorittaa ennen rastin ylitystä.

7.6.4.6. Ilma-aluksen ylittäessä rastin oletetaan, että korkeusmittarin lukema ja julkaistu korkeus vastaavat toisiaan, ottaen huomioon korkeusvirheen ja korkeusmittarin toleranssit.

7.6.4.7. Jos lähestymisen aikana menetetään liukupolku/MLS liukukulman opastus, tulee menettämästä ei-tarkkuusmenetelmä. Tällöin käytetään julkaisua LLZ OCA/H-arvoa.

## 7.7. Ratkaisukorkeuden, decision altitude (DA) tai decision height (DH) määrittäminen – ILS

7.7.1. Menetelmä OCA/H arvoa laskettaessa huomioidaan ILS:n fyysisten ominuuksien lisäksi esteet sekä lähestymis- että keskeytetyn lähestymisen alueella. Esteiden arvioinnissa otetaan huomioon ilma-alusluokka, onko kyseessä automaattinen vai käsin lennetty lähestyminen, lähestymiskategoria sekä nousukyky keskeytetyn lähestymisessä. Arvot perustuvat seuraaviin ehtoihin:

ILS:

- a) Cat I; lennetään painekorkeusmittaria käyttäen;
- b) Cat II; lennetään radiokorkeusmittaria ja lennonohjainta (flight director) käyttäen;
- c) Ilma-aluksen siipien kärkiväli on korkeintaan 60 m (A-luokka) tai 65 m (C-luokka) ja pystysuora etäisyys laskutelineen pyörien lentoradan ja ilma-aluksen liukupolkuantennin välillä on korkeintaan 6 m (A-luokka) tai 7 m (C-luokka);
- d) Keskeytetyn lähestymisen nousukaltevuus on 2,5%;
- e) Liukupolku:
  - minimi : 2,5°
  - optimi : 3,0°
  - maksimi: 3,5° (3,0° Cat II/III)

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.7.2. Muut lisätekijät, mukaan lukien ICAO:n Annex 6:n sisältämät, on otettava huomioon määritettäessä DA/H-arvon. Nämä lisätekijät sovellettuna OCA/H-arvoon antavat DA/H-arvon, jota menetelmäsuunnittelija ei tee.

7.7.3. Koska OCA/H voi määräytyä keskeytetyn lähestymisen alueella olevan esteen mukaan, ja koska erilaisilla ilma-alusten keskeytetyn lähestymisen nousukyvyillä voidaan saavuttaa hyötyä, voidaan harkita paino-, korkeus- ja lämpötilarajoitusten asettamista sekä tuulen nopeutta, päätettäessä DA/H-arvosta keskeytetyn lähestymisen varalta. Ellei IA-kartassa ole toisin ilmoitettu, on keskeytetyn lähestymisen nousukaltevuus 2,5 %.

## 7.8. Keskeytetty lähestyminen (*Missed approach*)

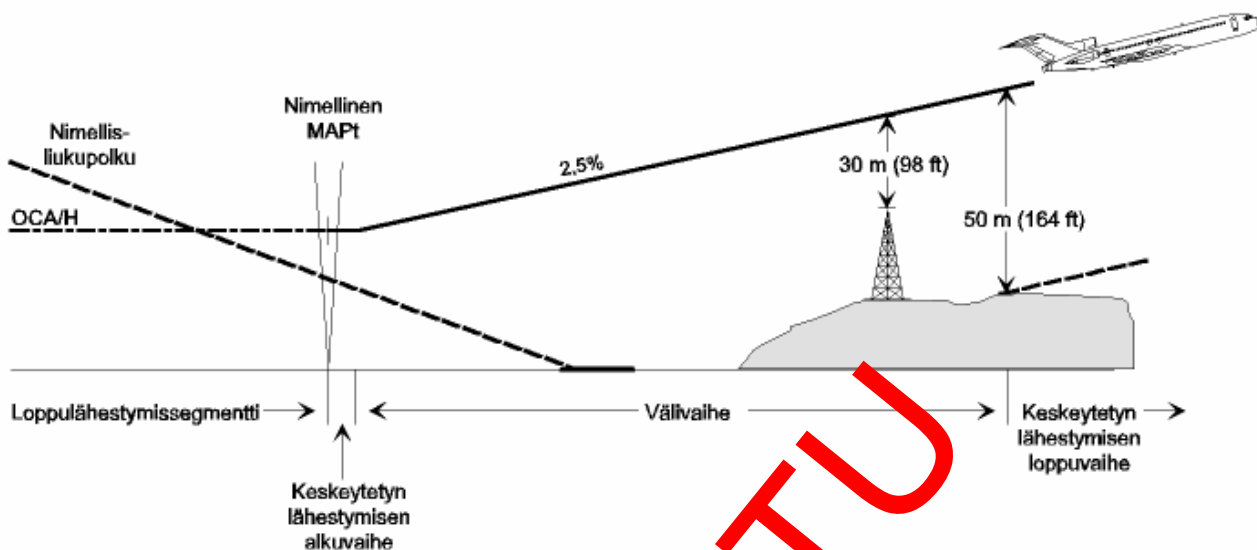
7.8.1. Yleistä.

7.8.1.1. Mittarilähestymismenetelmän keskeytetyn lähestymisen vaiheen aikana on ohjaaja vaativassa tilanteessa, jolloin ilma-aluksen lentoasua, asentoa ja korkeutta on muutettava. Tästä syystä keskeytetty lähestyminen on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi. Menetelmä koostuu kolmesta vaiheesta: alkuvaihe (*initial*), väli- (*intermediate*), ja loppuvaihe (*final*).

7.8.1.2. Lokainen mittarilähestymismenetelmä sisältää keskeytetyn lähestymisen menetelmän, joka on suunniteltu ilma-aluksen ohjaukseksi esteiltä koko tämän vaiheen ajan. Menetelmä määrittelee pisteen, josta keskeytetty lähestyminen alkaa sekä pisteen ja korkeuden, johon menetelmä päättyy. Keskeytetty lähestyminen edellytetään aloitettavaksi viimeistään MDA/H korkeudessa tarkkuuslähestymisessä, tai määrätyssä pisteessä, joka ei ole MDA/H korkeuden alapuolella ei-tarkkuuslähestymisessä.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274



Kuva 9. Keskeytetyn lähestymisen segmentti

7.8.1.3. Lähestymisen keskeytyspiste (MAPt) voi olla menetelmässä:

- elektronisen tukupolan ja sovellettavan DA/H:n leikkauspiste;
- suunnistuslaite;
- rasti; tai
- määrätty etäisyys loppulähestymisrastilta (FAF).

Kun MAPt on määritetty suunnistuslaitteen tai rastien avulla, julkaistaan tavallisesti myös etäisyys FAF:lta MAPt:lle. Etäisyyttä voidaan käyttää ajoitukseen MAPt:lle. Aina kun ajoitusta ei voida käyttää, menetelmä varustetaan huomautuksella "timing not authorized for defining the MAPt". Puolustusvoimien mittarilähestymiskartoissa tämä on lyhennetty sanonnalla "No timing".

*Huom. Ajoitusta FAF:lta perustuen maanopeuteen voidaan myös käyttää apuna suunniteltaessa stabiloitua lähestymistä.*

7.8.1.4. Jos MAPt:lle saavuttaessa ei vaadittavaa näköyhteyttä ole vakiinnutettu, on keskeytetty lähestyminen aloitettava heti, jotta suoja esteisiin säilytettäisiin.

7.8.1.5. Kullekin lähestymismenetelmälle on julkaistu vain yksi keskeytetyn lähestymisen menetelmä.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

7.8.1.6. Ohjaajan oletetaan lentävän keskeytetyn lähestymisen menetelmän julkaistun menetelmän mukaan. Mikäli keskeytetty lähestyminen aloitetaan ennen lähestymisen keskeytyspisteelle (MAPt) saapumista, oletetaan ohjaajan jatkavan lähestymisen keskeytyspisteelle, jonka jälkeen seurataan lähestymisen menetelmää suojatussa ilmatilassa pysymiseksi.

*Huom 1. Tämä ei estä lähestymisen keskeytyspisteen (MAPt) yli lentämistä korkeammalla kuin menetelmä edellyttää.*

*Huom 2. Mikäli keskeytettyyn lähestymiseen on määrätty kaarto tiettyyn korkeuteen, voidaan lisäksi aikaisat kaarrot suojata toiminnallisten tarpeiden niin vaatiessa. Mikäli tämä ei ole mahdollista, julkaistaan kartan profiilissa huomautus "turns must not commence before the MAPt (tai vastaava piste tarkkuuslähestymisessä)".*

7.8.1.7. Tavalliset menetelmät perustuvat keskeytetyn lähestymisen nimelliseen nousukaltevuuteen 2,5 %. Nousukaltevuutta 2% voidaan käyttää menetelmän laadinnassa, mikäli tarvittavat maaston ratakset ja varmistukset voidaan taata. Ilmailuviranomaisen hyväksynnällä voidaan suurempia nousukaltevuuksia (3-5%) käyttää ilma-aluksille, joiden nousukyky sen sallii. Mikäli muuta kuin 2,5 % nousukaltevuutta on käytetty, esitetään se mitään lähestymiskartalla. Tällöin erityiselle nousukaltevuudelle tarkoitetun minimin lisäksi esitetään myös nimelliselle (2,5%) nousukaltevuudelle käytettävissä olevat miniminit.

Kartta 10. Minimitaulukko. Minimit laskettu sekä 2,5% ja 4,0% nousukyvyyn yksittäisesti.

FAF-MAPt 4.2 NM:		min:sec	3:07	2:30	2:05	1:47	1:34
Rate of descent:		ft / min	80KT 480	100KT 600	120KT 720	140KT 840	160KT 960
Minima:	NDB (MA 2.5%)	NDB (MA 4.0%)					CIRC
1st class	A	1430 / 1.2	1140 / 1.0	/	/	/	1430 / 1.5
	C	1360 / 1.4	1140 / 1.2	/	/	/	1840 / 2.4
Minima:	2nd class: +100 ft / +0.5 km		3rd class: +300 ft / +1.0 km		No class: +460 ft / +1.5 km		

XX XXX XXXX

FINNISH AIR FORCE

EFXX XXX RWY XX

7.8.1.8. Mikäli ilma-alukset eivät pysty nimelliseen nousukaltevuuteen (2,5 %) toimiessaan suurimmalla sallitulla kokonaismassallaan tai vajaamoottoritilanteessa, niin tällaisten ilma-alusten käyttöä on tarkasteltava erikseen lentopaikoilla, jotka

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

ovat kriittisiä keskeytetyn lähestymisen alueella sijaitsevien esteiden vuoksi.

#### 7.8.2. Alkuvaihe (*Initial phase*)

7.8.2.1. Alkuvaihe alkaa lähestymisen keskeytyspisteeltä (MAPt) ja päättyy pisteeseen, jossa nousu on vakautettu. Tässä vaiheessa lento vaatii ohjaajan keskittymistä nousun vakauttamiseen ja lentoasun muuttamiseen.

#### 7.8.3. Välivaihe (*Intermediate phase*)

7.8.3.1. Välivaiheen aikana nousua jatketaan, tavallisesti suoraan eteenpäin. Vaihe jatkuu siihen pisteeseen saakka, missä 50 m (164 ft) estevara on saavutettu ja voidaan säilyttää. Välivaiheen linjan suunta voi poiketa enintään 15° alkuvaiheen linjasta. Tämän vaiheen aikana ilma-alus aloittaa suuntakorjaukset.

7.8.3.2. Välivaiheen minimi estevara on 30 m (98 ft) primäärialueella, ja sekundäärialueen sisäreunassa 30 m vähentyen nollaan alueen ulkoreunalla.

#### 7.8.4. Loppuvaihe (*Final phase*)

7.8.4.1. Loppuvaihe alkaa pisteestä, missä 50 m (164 ft) estevara on saavutettu ja voidaan säilyttää. Vaihe jatkuu pisteeseen, missä uusi lähestyminen, odotus tai paluu reitinvaiheeseen aloitetaan. Loppuvaiheeseen voidaan määrätä kaartoja.

7.8.4.2. Loppuvaiheen minimi estevara on 50 m (98 ft) primäärialueella, ja sekundäärialueen sisäreunassa 50 m vähentyen nollaan alueen ulkoreunalla.

7.8.4.3. Kaartuva keskeytetty lähestyminen (*turning missed approach*). Kaartoja määrätään keskeytettyyn lähestymiseen vain, jos maasto tai muut tekijät niin edellyttävät. Milloin yli 15° suunnan muutosta tarvitaan keskeytetyssä lähestymisessä, niitä ei saa määrätä ennen vähintään 50 m (164 ft) pystysuoran estevaran saavuttamista. Jos kaarto tehdään loppulähestymissuunnasta, laaditaan erityinen kaartuvan keskeytetyn lähestymisen alue. Kaartopiste (turning point) määrätään joko:

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

- määrättyllä laitteella tai rastilla – kaarto tehdään laitteen tai rastin yläpuolelle saavuttaessa; tai
- määrättyssä korkeudessa – kaarto tehdään saavuttaessa määrätty korkeus, ellei lisäksi rastia tai etäisyyttä ole määrätty rajoittamaan aikaisia kaartoja.

7.8.4.4. Suojattu ilmatila kaartoja varten perustuu alla mainittuihin *final missed approach* –nopeuksiin. Kuitenkin, milloin toiminnallisesti vaaditaan esteiden väistämiseksi IAS voidaan pienentää aina *intermediate missed approach* –nopeuteen asti. Tällöin mittarilähestymiskartta varustetaan huomautuksella ”Missed approach turn limited to \_\_\_\_\_ km/h (kt) IAS maximum”.

Taulukko 7. Maksiminopeudet keskeytetyn lähestymisen osassa:

Ilma-alusluokka	Välivaihe	Loppuvaihe
A (MA)	185 km/h / 100 kt	205 km/h / 110 kt
B (MB)	240 km/h / 130 kt	280 km/h / 150 kt
C (MC)	295 km/h / 160 kt	445 km/h / 240 kt

Lisäksi, milloin este sijaitsee keskeytetyn lähestymisen alkupäässä, varustetaan mittarilähestymiskartta huomautuksella: ”Missed approach turn as soon as operationally practicable to \_\_\_\_\_ heading”.

## 7.9. Kiertolähestyminen

7.9.1. Kiertolähestymisellä tarkoitetaan suoritettua mittarilähestymisen jälkeistä näkölentovaihetta tarkoituksella suorittaa lasku sellaiselle kiitotielle, jolle ei voi tehdä suoraa lähestymistä.

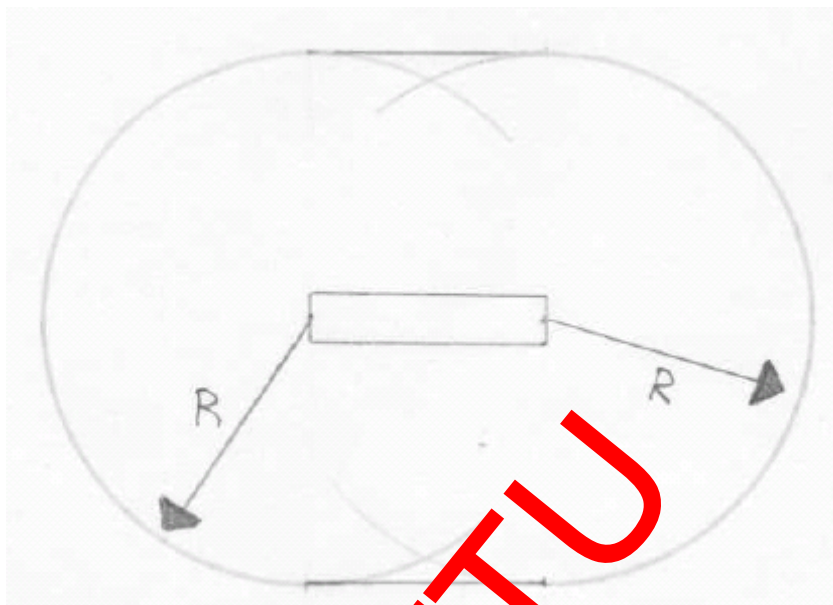
7.9.2. Kiertolähestymisalue on laadittu piirtämällä ympyrän kaaret kiitoteiden kynnykset keskipisteinä ja yhdistämällä kaaret tangenttiviivoilla. Kaarien säteen pituuteen vaikuttavat:

- 1) ilma-alusluokka ja sen mukainen nopeus;
- 2) tuulen nopeus 46 km/h (25 kt) kaarron aikana; ja
- 3) kallistuskulma: 20° tai 3°/s, kumpi vaatii vähemmän kallistusta.

Kaarien säteen pituudet vaihtelevat ilma-alusluokittain: luokassa MA säde on 1.68 NM (3,1 km), luokassa MB 2.66 NM (4,9 km) ja luokassa MC 4.20 NM (7,8 km).

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274



Kuva 11. Kiertolähestymisen suojaus sektori.

7.9.3. Kiertolähestymisminimi muodostuu esitetty estevara (taulukko 12a) lisättynä kiertolähestymisalueen korkeimman esteen estekorkeuteen. Kiertolähestymisen minimilaskutusniskokorkeus ei saa olla pienempi, kuin kiertolähestymiseen johtavan suoran mittarilähestymismenetelmän OCA/H-arvo.

7.9.3.1. Laskutumista MDA/MDH- arvon alapuolelle ei tule suorittaa ennen kuin:

- 1) näköyhteys käytettävään KIITOTIEHEN on saavutettu ja kyetään ylläpitämään, ja
- 2) vaadittava estevara kyetään säilyttämään, kunnes ilma-alus on sopivassa asemassa laskun suorittamiseksi.

## 8.0 Lähestymismenetelmän suunnittelu ja Puolustusvoimien poikkeukset

### 8.1. Mittarilähestymisalueet

8.1.1. Jos mittarilähestymismenetelmä voidaan suunnitella käyttäen suuntaopastusta (*track guidance*) segmenteissä, joita ovat: tulo- (*arrival*), alkulähestymis- (*initial*), välilähestymis- (*intermediate*), loppulähestymis- (*final*) ja keskeytetyn lähestymisen (*missed approach*) segmentti, muodostuu poikkileikkauksessa segmentin keskilinjan molemmin puolin symmetrinen ilmatila.

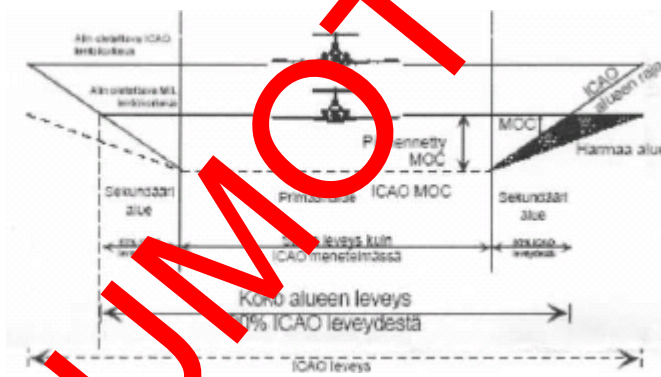


01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

8.1.2. Poikkileikkauksessa ilmatilan on jaettu primääri- ja sekundäärialueisiin. Primäärialueen leveys on PANS-OPS, (Doc 8168) mukaan jokaisessa kohdassa puolet kokonaisleveydestä. Ja edelleen sekundäärialueiden leveys on neljäsosa kokonaisleveydestä.

Puolustusvoimien estetarkastelualue ei-tarkkuuslähestymisissä vastaa primäärialueen osalta täysin ICAO:n tarkastelualueita. Sekundäärialueen leveys on 60% ICAO:n sekundäärialueen leveydestä, jolloin kaltevuus primäärialueen reunasta sekundäärialueen reunaan pysyy samana ICAO:n sekundäärialueen kaltevuuden kanssa. Estetarkastelualueen koko leveys tulee tällöin olemaan 80% ICAO:n alueen leveydestä. Puolustusvoimien minimiä määrittäessä otetaan huomioon koko ICAO:n estetarkastelualue ja saadusta minimistä vähennetään 30m, huomioiden jäljessä mainittujen kohtien 8.1.3 tai 8.1.4 mahdolliset vaikutukset minimiin.



Kuva 12. Puolustusvoimien minimiesteväran (MOC) poikkeaminen ICAO:n minimiesteväranästä.

8.1.2.1. Mikäli kaarrolle ei menetelmässä ole suuntaopastusta, tarkastellaan koko alueen leveyttä primäärialueena.

8.1.2.2. Puolustusvoimien estevarakorkeudet eroavat osin ICAO:n PANS-OPS:n (Doc 8168) määrittämistä arvoista (kts. taulukko 4). TILS -menetelmissä käytetään Ilmavoimien määrittämiä alueita ja estevarakorkeuksia (kts. kohta 11.).

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

Taulukko 8. Puolustusvoimien minimi estevara (MOC) huomioiden järjestelmäminimi.

Menetelmä	Minimiestevara
<b>EI-TARKKUUSLÄHESTYMINEN</b>	
NDB	1-majakan menetelmä. 60 m 2-majakan menetelmä. 45 m (järjestelmäminimi 90 m)
SRA	45 m (järjestelmäminimi 75 m)
VOR/DME	45 m (järjestelmäminimi 75 m)
TILS	30 m (järjestelmäminimi 80 m)
LLZ only with FAF	75 m
LLZ only without FAF	90 m
GNSS (INS/GPS)	45 m (järjestelmäminimi 90m lähestymisvaloilla) 45 m (järjestelmäminimi 120m ilman läh.valoja)
<b>TARKKUUSLÄHESTYMINEN</b>	
PAR	OAS (järjestelmäminimi 60 m)
ILS (cat I)	OAS (järjestelmäminimi 60 m)

8.1.3. Ei-tarkkuuslähestymisessä (*NDB*, *VOR*, *GNSS (INS/GPS)*, *SRA*) välilähestymissegmentissä noudatetaan ICAO:n kriteerejä ja loppulähestymissegmentissä noudatetaan pienennettyä estevaraa 45 m, joka saattaa vähentämällä 30 m vastaavasta siviilimenetelmän minimin OCA-arvosta. Ilman loppulähestymisastetta (FAF) olevassa ei-tarkkuuslähestymisessä noudatetaan 60 m estevaraa loppulähestymissegmentissä.

8.1.4. Keskeytetyn lähestymisen osalta noudatetaan aina ICAO:n kriteerejä ja vähintään 30 m estevaraa (MOC) kaikissa menetelmissä. Määritettäessä OCA/H:t loppulähestymisalueella tulee samalla taata keskeytetyn lähestymisen alueella 30 m estevara. Siis, jos siviilimenetelmän minimin määräävä este on keskeytetyn lähestymisen sektorin puolella, jossa käytetään 30 m, estevaraa, ei kohdassa 8.1.3. mainittua vähennystä suoriteta, vaan MDA-arvo tulee suoraan ICAO:n OCA-arvosta.

8.1.5. SRA -lähestyminen päättyy Ilmailuhallinnon/Finavian erikseen määräämällä laitekohtaisella etäisyydellä kosketuskohdasta, kuitenkin viimeistään kiitotien kynnyksellä.

8.1.6. Kiertolähestymisessä (*Circling*) noudatetaan ICAO:n mukaisia estevarakorkeuksia, mutta Ilmavoimien asettamia miniminäkyvyysrajoja. (Kts. 7.9)

8.1.7. GNSS (INS/GPS) on hyväksytty F18-ilma-alustyyppin lähestymismenetelmäksi vain siviili-ilmailulta suljetussa ilmatilassa.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## 8.2. Tarkkuuslähestyminen (PA)

8.2.1. PAR-, ja ILS-lähestymismenetelmissä noudatetaan ICAO:n kriteerejä. Julkaistussa ILS-minimissä otetaan huomioon laiteminimi 60 m (Cat I), mikäli OCA/H ei esteistä johtuen ole sitä suurempi. Julkaistava arvo pyöristetään ylöspäin seuraavaan kokonaiseen jalkaan tai metriin.

## 9.0 Julkaisu

### 9.1. Laskeutumiskaltevuus/kulma kartoissa.

9.1.1. Laskeutumiskaltevuudet/kulmat julkaistaan kartoissa pyöristettynä lähimpään prosenttiasteen kymmenesosaan. Laskeutumiskaltevuudet/kulmat lähtevät pisteestä 15 m (50 ft) laskeutumiskiitotien kynnyksen yläpuolella. Tarkkuuslähestymisissä voidaan käyttää muita lähtöpisteitä. Maan kaarevuutta ei huomioida laskeutumiskaltevuutta/kulmia määritettäessä.

### 9.2 FAF-korkeus/menetelmäkorkeudet.

9.2.1. Laskeutumispolku saavuttaa tietyn korkeuden loppulähestymissegmentillä (FAF). Jotta vältettäisiin polun ylitys (overshoot), tulisi julkaistun FAF menetelmäkorkeuden olla 15 m (50 ft) tämän korkeuden alapuolella. Menetelmäkorkeus ei saa olla pienempi kuin loppulähestymissegmenttiä edeltävän segmentin OCA/H arvo. (kts. kuva 13)

*Huom. Menetelmäkorkeuksia ei ole vielä Suomessa otettu käyttöön siviili-, tai sotilaskartoilla.*

9.2.2. Sekä menetelmäkorkeus, että minimikorkeus estevaralle tulee julkaista. Missään tapauksessa ei menetelmäkorkeus saa olla pienempi kuin minimikorkeus estevaralle.

*Huom. Menetelmäkorkeuksia ei ole vielä Suomessa otettu käyttöön siviili-, tai sotilaskartoilla.*

9.2.3. Suunniteltu stabiloitu liukupolku ylittää porrastin minimiestevarakorkeuden. Tämä saavutetaan kasvattamalla laskeutumiskaltevuutta/kulmaa:

1.) suurentamalla FAF menetelmäkorkeutta; tai jos se ei ole mahdollista,

2.) siirtämällä FAF lähemmäksi laskeutumiskynnystä.

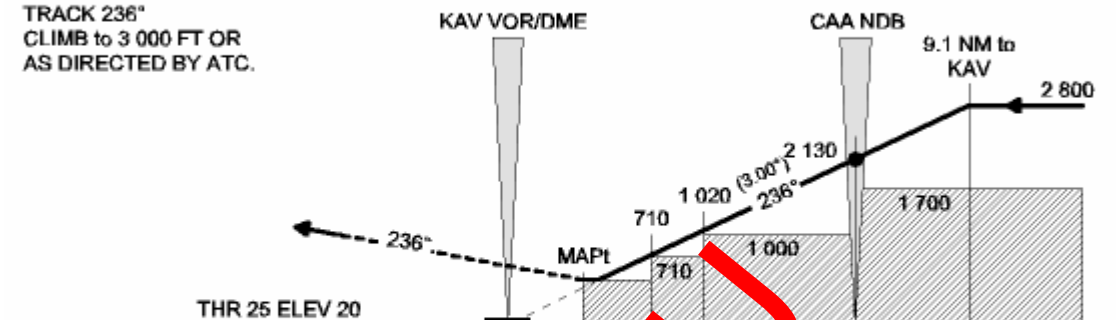
01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

DIST BY DME	2.1	3	4	5	6	7	8	9.1					
ALT (3° APCH PATH)	580	855	1 175	1 495	1 810	2 130	2 450	2 800					

**MISSED APPROACH:**

TRACK 236°  
CLIMB to 3 000 FT OR  
AS DIRECTED BY ATC.



NM BY DME		0	1.5	2.5	3.5	7.0	9.1
OCA/H		A	B	C	D		
Straight-in Approach	VOR/DME			580 (559)			
	VOR			1 000 (979)			
Circling			1 000 (979)		1 100 (1 079)		

DATE OF AERONAUTICAL INFORMATION

PRODUCING ORGANIZATION

RWY 25VOR

kuva 13. Menetelmäkorkeudet ja minimikorkeudet porrastilla.

10.0

**Sääminimivaatimukset**

**10.1 Kiitotien näkyvyys (RVR)**

10.1.1 Lento-ohje

10.1.1.1. Kun ilmoitettu näkyvyys on pienempi kuin kyseeseen tulevan minimilento-ohjetta varten tai kun ilmoitettua näkyvyyttä ei ole saatavilla ja kiitotien näkyvyyttä (RVR) ei ole ilmoitettu, lento-ohjetta saa aloittaa vain, jos ilma-aluksen päällikkö voi todeta näkyvyyden tai kiitotien näkyvyyden olevan vähintään minimin mukainen lento-ohjetta varten ja sen mahdolliseen keskeyttämiseen tarvittavalla kiitotien osuudella yhtä hyvä tai parempi kuin vaadittu minimi.

10.1.1.2. Ohjaaja ei saa aloittaa lento-ohjetta, jos kiitotien näkyvyysarvot (RVR, arvot tarvittavilla kiitotien kolmanneksilla) ovat huonompia kuin taulukossa 9. annettu arvo.

Taulukko 9. Vaadittava kiitotien näkyvyys lento-ohjetta varten.

Mittarilento-luokka	Pystysuoranäkyvyys (m/ft) MA, MB, MC	Vaakanäkyvyys MA, MB, MC
1.	00/00	250
2.	30/100	500
3.	60/200	1 000
Luokaton	90/300	1 500

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

**Huom.1.** Lähtökiidon alkuosaa varten ilmoitettu kiitotienäkyvyys (RVR) tai ilmoitettu näkyvyys voidaan korvata ohjaajan tekemällä havainnolla.

**Huom.2.** Yölentotoiminnassa vaaditaan vähintään kiitotien reuna- ja päätevalot pl. NVG- toiminta.

**Huom.3.** Mikäli lentopaikalla on keskilinjalajot ja toimitaan kahden ohjaajan miehistöllä (FF, LJ, CC) on minimikiitotienäkyvyys (RVR) 150 m.

**Huom.4.** NH-helikopterilla, 2 ohjaajan miehistöllä, voidaan lentoonlähtö aloittaa, kun kiitotienäkyvyys (RVR) on vähintään 60 m.

### 10.1.2. Ei-tarkkuuslähestyminen

10.1.2.1. Pienimmät minimi, joita saa käyttää Ei-tarkkuus- ja TILS -lähestymisissä, on esitetty taulukoissa 10a, 10b, 10c ja 10d.

Taulukko 10a. Vaadittava kiitotienäkyvyys (RVR) - **täysi varustus**  
(ks. taulukko 9 sekä huom.: 1 ja 2.)

MDH	RVR (m) /ilma-aluksen nopeusluokka		
	MA	MB	MC
250-299 ft	800	800	800
300-449 ft	900	1 000	1 000
450-649 ft	1 000	1 200	1 200
650 ft tai yli	1 200	1 400	1 400

Taulukko 10b. Vaadittava kiitotienäkyvyys (RVR) - **keskitason varustus**  
(ks. taulukko 9 sekä huom.: 1 ja 2.)

MDH	RVR (m) /ilma-aluksen nopeusluokka		
	MA	MB	MC
250-299 ft	1000	1 100	1 200
300-449 ft	1200	1 300	1 400
450-649 ft	1400	1 500	1 600
650 ft tai yli	1500	1 500	1 800

Taulukko 10c. Vaadittava kiitotienäkyvyys (RVR) - **perusvarustus**  
(ks. taulukko 9 sekä huom.: 1 ja 2.)

MDH	RVR (m) /ilma-aluksen nopeusluokka		
	MA	MB	MC
250-299 ft	1 200	1 300	1 400
300-449 ft	1 300	1 400	1 600
450-649 ft	1 500	1 500	1 800
650 ft tai yli	1 500	1 500	2 000

Taulukko 10d. Vaadittava kiitotienäkyvyys (RVR) -  
**ei lähestymisvalolaitteita** (ks. taulukko 9 sekä huom.: 1 ja 2.)

MDH	RVR (m) /ilma-aluksen nopeusluokka		
	MA	MB	MC
250-299 ft	1 500	1 500	1 600
300-449 ft	1 500	1 500	1 800
450-649 ft	1 500	1 500	2 000
650 ft tai yli	1 500	1 500	2 000

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

Huom.: 1. Taulukoita saa soveltaa ainoastaan tavanomaisiin lähestymisiin, joissa nimellinen liukukulma on enintään 4°. Suurempia liukukulmia käytettäessä visuaalisen liukukulman osoituksen (esim. PAPI) on oltava nähtävissä myös minimilaskeutumiskorkeudesta (MDH).

Huom.: 2. Yllä olevat luvut tarkoittavat joko ilmoitettua kiitotienäkyvyyttä (RVR) tai näkyvyyttä kiitotiellä, joka saadaan ilmoitetusta näkyvyydestä.

#### 10.1.2.2. Näkyvyysminimit varatukikohdissa (3.luokan tukikohta)

Toimittaessa varatukikohdissa määritetään näkyvyysminimit yllä olevan taulukon 10d mukaan, johon lisätään ilma-aluksen nopeusluokan ja ohjaajan mittarilentoluokan mukaiset taulukon 10e näkyvyysisät.

Taulukko 10e. Näkyvyysisät CIRCULAR-G -menetelmillä

Mittarilentoluokka	RVR (m) lisäys ilma-aluksen nopeusluokka		
	MA	MB	MC
1 lk	0,5 km	1,0 km	1,5 km
2 lk	1,0 km	1,5 km	2,0 km
3 lk	1,5 km	1,5 km	2,0 km

10.1.2.3. Minimilaskeutumiskorkeutta (MDH) vastaavaa kiitotienäkyvyyttä (RVR) määritettäessä ei tarvitse ottaa huomioon MDH:n mahdollista käytännön syistä tehtyä pyöristystä ylöspäin lähimpään kokonaismetrin jalkaan (5 metriin) (esim. MDA:ksi muuntaminen).

10.1.2.4. Yölentotoiminnassa on vähintään kiitotien reunavalojen, kynnysvalojen ja päätevalojen oltava toiminnassa p. NVG -toiminta.

#### 10.1.3. Tarkkuuslähestyminen – kategorian I (Cat 1) toiminta

10.1.3.1. Pienimmät näkyvyysminimit, joita saa käyttää kategorian I toiminnassa, on esitetty taulukossa 8a.

Taulukko 11a. Vaadittava kiitotienäkyvyys (RVR) kategoria I toiminnassa (Huom. 1) Varustus/RVR (m) (ks. Taulukko 10)

DH (ft)	Täysi varustus	Keskitaso Varustus	Perusvarustus	Ei lähestymisvalolaitteita
200-250 ft	700	700	800	1 000
251-300 ft	700	800	900	1 200
300 ft tai yli	800	900	1 000	1 200

Huom.1 Taulukkoa saa soveltaa ainoastaan tavanomaisiin lähestymisiin, joissa liukukulma on enintään 4°. Suurempia liukukulmia käytettäessä visuaalisen liukukulman osoituksen (esim. PAPI) on oltava nähtävissä myös ratkaisukorkeudesta (DH).

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

*Huom.2. Yllä olevat luvut tarkoittavat joko ilmoitettua kiitotienäkyvyyttä (RVR) tai kiitotienäkyvyyttä, joka saadaan ilmoitetusta näkyvyydestä..*

10.1.3.2. Ratkaisukorkeutta (DH) vastaavaa kiitotienäkyvyyttä (RVR) määritettäessä ei tarvitse ottaa huomioon DH:n mahdollista käytännön syistä tehtyä pyöristystä ylöspäin lähimpään kymmeneen jalkaan (5 m:iin) (esim. DA:ksi muuntaminen).

10.1.3.3. Yölentotoiminnassa on vähintään kiitotien reunavalojen, kynnyksivalojen ja kiitotien päätevalojen oltava toiminnassa, pois lukien NVG-toiminta.

## 10.2. Kiertolähestymisen estevarat ja vaakanäkyvyysminimit

10.2.1. Kiertolähestymisen estevarat ja vaakanäkyvyysminimit on esitetty taulukossa 12a:

Taulukko 12a:

Luokka	Estevara	Vaakanäkyvyysminimi
MA	90m (295ft)	1500m
MB	100m (295ft)	2000m
MC	120m (394ft)	2400m

Huom.: Vaakanäkyvyysminimit pienemmät kuin ICAO:n minimi.

10.2.2. Kiertolähestymisessä vaadittavalla näköyhteydellä tarkoitetaan kiitotien ympäristöä. Pilvikorkeuden tulee olla vähintään sellainen, että kiertolähestyminen voidaan suorittaa alusta pilvestä ilma-aluksen luokkakohtaisella kiertolähestymiskorkeudella. Kiertolähestymiskorkeuteen on kuitenkin lisättävä mittarilentoluokkakohtaiset korotukset.

10.2.3. Alin OCH-korkeus lentopaikan korkeustason yläpuolella, joita saa käyttää kiertolähestymisessä, on esitetty taulukossa 12b.

Taulukko 12b: Alin OCH lentopaikan korkeustason yläpuolella

	MA	MB	MC
OCH m (ft)	120m (394ft)	150m (492ft)	180m (591 ft)

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

#### 10.2.4. Keskeytetty lähestyminen kiertolähestymisessä

10.2.4.1. Mikäli näköyhteys menetetään mittarilähestymiseen liittyvän kiertolähestymisen aikana, seurataan tällöin ko. mittarilähestymismenetelmän keskeytetyn lähestymisen menetelmää. Ohjaajan oletetaan aloittavan nousukaarron kohti laskeutumiskiitotietä ja lentopaikan yläpuolelle, missä ilma-aluksen nousu vakautetaan keskeytetyn lähestymisen linjalle. Koska kiertolähestyminen voidaan suorittaa useampaan kuin yhteen suuntaan, tarvitaan ilma-aluksen vakiinnuttamiseksi keskeytetyn lähestymisen linjalle erilaisia kuvioita riippuen ilma-aluksen sijainnista näköyhteyden menettämisen hetkellä.

10.2.4.2. Menetelmä ei suojaa esteiltä, kun ilma-alus on OCA/H – korkeuden alapuolella.

#### 10.3. Näkölähestyminen

10.3.1. Näkölähestyminen on IFR -lennolla olevan ilma-aluksen suorittama lähestyminen, jolla mittarilähestymismenetelmää tai osaa siitä ei suoriteta täydellisenä, vaan jatketaan näköyhteydessä maahan. IFR -ilma-alus voidaan siirtää näkölähestymiseen, kun ohjaaja voi säilyttää maanäkkyvyyden ja:

- a) ilmoitettu pilvikorkeus ei ole alhaisempi kuin alkulähestymiskorkeus, **tai**
- b) ohjaaja ilmoittaa missä tahansa mittarilähestymisen vaiheessa, että sääolosuhteet sallivat näkölähestymisen ja hänellä on kohtuullinen varmuus (esim. kynnys näkyvissä), että lasku voidaan suorittaa.

Menetelmä ei suojaa esteiltä, kun ilma-alus on MSA-, tai AMA-korkeuden alapuolella.

Perättäisissä näkölähestymisissä säilytetään tutka-, tai menetelmäporrastus, kunnes jäljessä lentävän ilma-aluksen ohjaaja ilmoittaa näkevänsä edellä lentävän ilma-aluksen ja on saanut näkölähestymisselvityksen. Näin ollen perässä lentävän ilma-aluksen päällikkö vastaa siitä, että etäisyys edellä lentävään on riittävä.



01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

## 11.0 Ilmavoimien omat mittarilähestymismenetelmät sekä mittarilähestymiskartat

### 11.1. TILS

11.1.1. TILS (Tactical Instrument Landing System) on ainoastaan sotilasilmailulle tarkoitettu laskeutumisjärjestelmä. TILS - menetelmät eivät ole tarkoitettu siviili liikenteen käyttöön. "TILS -menetelmän laskentaohjeessa" on määritetty TILS -menetelmäsuunnittelussa tarvittavat perustiedot, estemääritysalueet, lähestymissegmentit, esterekisteritiedot, määritelmä minimilaskeutumiskorkeudesta (MDA/H) ja menetelmä laskenta, sekä menetelmän ylläpito.

TILS -menetelmän laskentaohje toimitetaan pyynnöstä viranomaiskäyttöä varten.

### 11.2 Puolustusvoimien kartoissa olevat mittarilähestymiskartat

11.2.1. Puolustusvoimien mittarilähestymiskartat pohjautuvat tämän ohjeen määräyksiin. Puolustusvoimien omien mittarilähestymiskarttojen lisäksi voidaan MAAVE:n tai ILMAVE:n ohjeistuksen mukaisesti käyttää lentotoiminnassa vaihtoehtoisesti ICAO:n Doc 8168-Orb:n perustuvia mittarilähestymiskarttoja (esim. Jeppesen), jolloin noudatetaan niissä mainittuja OCA-/DA-minimejä, sekä vaakanäkyvyysminimejä. Vastaavasti Puolustusvoimien mittarilähestymiskarttoja käytettäessä noudatetaan tässä ohjeessa annettuja ja ko. kartassa ilmoitettuja minimejä tai tehtävänantajan määrittämiä suurempia minimejä, kuin mikä tässä ohjeessa on mainittu. Puolustusvoimien metristen mittarilähestymiskarttojen raja-, tai minimiarvot ovat pyöristetty ylöspäin (lasketusta feet-luvusta) metriseen tasalukuun liitteen 1 mukaisesti.

## 12.0 Mittarilähestymiskartoissa julkaistavat ilma-alusten kategoriat

Puolustusvoimien mittarilähestymiskartoissa voidaan julkaista ainoastaan A-, ja C-kategorian minimi. Tällöin B-kategorian ilma-alukset käyttävät C-kategorian minimejä.

Lisäksi, kun vaikuttava este on keskeytetyn lähestymisen sektorissa, jolloin siviilimenetelmän B-kategorian minimi ovat suurempia kuin C-kategorian minimi, niin näissä tapauksissa mittarilähestymiskartoissa julkaistavat C-kategorian minimi ovat siviilimenetelmän B-kategorian mukaiset.

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

### 13.0 Mittarilähestymiskarttojen lyhenteitä ja määritelmiä

#### Kutsumerkit:

ACC Aluelennonjohto (Area Control Centre)

ARR Tutkan käyttämä kutsu: Tulo (Arrival)

ATIS Lentopaikan sääinformaatiota kertova palvelu (Automatic Terminal Information Service)

DELIVERY Lennonjohtoselvityksiä välittävä asema

GROUND Maaliikennettä johtava lennonjohtoasema

METEO Meteorologin taajuus

OPS Lennoston / laivueen operatiivinen taajuus (Squadron Operational Frequency)

PAR Tarkkuuslähestymistutka (Precision Approach Radar)

TAR Lähestyminen tutka. (Terminal Area Surveillance Radar).  
Kutsumerkki on tutka (Radar).

TWR Lähilennonjohto (Tower)

#### Ilma-alukset

##### a) Potkurikoneet:

- VN Valmet L-70 Vinka
- RG Valmet L-90-TP Redigo
- PC Piper PA-31-350 Chieftain
- FF Fokker F27-400 Friendship
- CC EADS Casa C-295M

##### b) Suihkukoneet:

- LJ Gates Learjet 35 A/S
- HW BAE-Systems Hawk 51
- HN Boeing F-18 C/D Hornet

##### c) Helikopterit:

- HH Hughes (MD-500)
- HS MI-8
- NH NH 90 TFIA

01.01.2008

PL 30, 41161 TIKKAKOSKI, FINLAND, Tel. +358 14 181 0111, Fax +358 14 181 4274

Määritelmät:

**AD ELEV:** Lentopaikan korkeustaso metriä/jalkaa keskimääräisestä merenpinnasta (QNH).

**Estevarakorkeus (OCA/H):** Alin korkeus merenpinnasta (OCA), tai alin korkeus lentopaikan korkeustasosta (OCH), joka sisältää kriteerin mukaisen estevaran.

**Minimi laskeutumiskorkeus (MDA/H):** Ei-tarkkuuslähestymisissä määrätty korkeus, jonka alapuolelle ei saa laskeutua ilman vaadittavaa näköyhteyttä.

Muut:

**TA** Siirtokorkeus (Transition Altitude).

**TDP** Kosketuskohtapiste (Touch Down Point). TDP sijaitsee kiitotien keskilinjalla, PAPI-valolinjassa. Pisteeseen ja kiitotietä lähinnä olevan PAPI-valolinjaston välinen linja ovat suorassa kulmassa kiitotien keskilinjalla. TDP:lle määritetään koordinaatit sadanosasekunnin ja korkeus jalan tarkkuudella.

**Jarrukaapeli (Arresting cable)**

Jarrukaapelin koordinaatit mitataan jarrukaapelin kohdalta kiitotien keskilinjalla. Jarrukaapelin paikka katsotaan ensisijaisesti IIR-mittaritiedosta ja jos sitä ei ole mitattu, niin AD-kartalla olevasta symbolista.

**Mittarilähestymiskartoilla merkityt esteet (Significant obstacles)**

Jokaisella (mittarilähestymiskartan) MSA sektorille julkaistaan 5 korkein ja mahdollisesti korkeinta estettä, joiden korkeus on vähintään AD ELEV+75m MSL. Julkaistusta esteestä alle 8 km etäisyydellä sijaitsevia muita esteitä ei julkaista. Muutokset näissä tiedoissa eivät automaattisesti aiheuta kartan uusintaa.

**SDF** *Porrasrasti (Step Down Fix)*

**V<sub>so</sub>** *Sakkausnopeus laskuasussa. (Velocity Stalling at Landing Configuration).*

**V<sub>s1g</sub>** *1 g:n sakkausnopeus (1g Stalling Speed)*

## LIITE 1

Puolustusvoimien mittarilähestymisissä käytettävät pyöristyssäännöt lentomenetelmäsuunnittelussa ja muunnettaessa FEET:jä M:ksi ja NM:a KM:ksi. Lentomenetelmät lasketaan feet-arvoilla, mikä arvo muutetaan ao. perusteiden seuraavaan suurempaan (tai lähimpään) metriseen arvoon.

<b>IA-KARTAT:</b>		
<b>KORKEUS</b>	<b>PANS-OPS</b>	<b>Puolustusvoimat</b>
	(suositus)	
<b>PLAN VIEW</b>		
Initial approach	50 m	10 m
Segments		
MSA	100 m (next higher)	10m
Holding	50 m	10 m
Racetrack	50 m	10 m
Esteiden korkeudet	1 m	1 m
DME-ARC	0,2 km	0,1 km
DME-etäisyydet		0,1 km
<b>PROFIILI</b>		
Initial approach as appropriate	50 m	10 m
Intermediate approach	50 m	10 m
<b>Precision app</b>		
Lävistyskorkeudet	1 m	1 m

<b>Non-precision app</b>		
Lävistyskorkeudet (VOR/DME)	5 m	5 m
Lävistyskorkeudet NDB	5 m next higher	5 m
DME-etäisyydet		0,1 km
SDF		5 m
TDP		1 m
THR		1 m
Lävistystaulukko (VOR/DME)	2 km välein/5 m*	2 km/ 5 m
* DME-etäisyys parillisin tai parittomin kilometrein DME-laitteen sijainnista riippuen		
Turn altitude as appropriate	10 m	10 m
Missed Approach (päättymiskorkeus, kaartokorkeus 10 m)		10 m
<b>RATE OF DESCENT</b>		
Rate of descent	-	m/sec
		0,1 m/sec
<b>MINIMA</b>		
Precision app		1 m
Non-precision app		1 m
Circling		1 m
<b>VFR-Reporting points –chart</b>		
VFR-Reporting points	NIL	nearest 10 m
<b>AD Elev</b>	<b>1 m</b>	<b>1 m</b>