



Tutkintaselostus

C 5/1998 L

Lentovaurio Porin lentoasemalla 27.1.1998

OH-BBL

Beechcraft A 36

Kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimuksen liitteen 13 (Annex 13) kohdan 3.1 mukaan ilmailuonnettomuuden ja sen vaaratilanteen tutkinnan tarkoituksena on onnettomuuksien ennaltaehkäiseminen. Ilmailuonnettomuuden tutkinnan ja tutkintaselostuksen tarkoituksena ei ole käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tämä perussääntö on ilmaistu myös onnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) sekä Euroopan Unionin neuvoston direktiivissä 94/56/EY. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Sisällysluettelo

	sivu
Alkulause	1
1 Tapahtumien kulku	1
1.2 Perustiedot	2
1.2.1 Ilma-alus	2
1.2.2 Lennon tyyppi	2
1.2.3 Henkilömäärä	2
1.2.4 Henkilövahingot	2
1.2.5 Ilma-aluksen vauriot	2
1.2.6 Muut vahingot	2
1.2.7 Miehistö	2
1.2.8 Sää	3
1.2.9 Massa ja massakeskiö	3
2 Analyysi	4
2.1 Vauriolento	4
2.2 Koululento no 3.1.4	4
2.3 Koulutusohjelma	5
2.4 Opettajien vastaukset tiedusteluun	6
2.5 Opettajan lentokokemus	8
2.6 Koulutuskulttuuri	9
2.7 Harjoituksen tarpeellisuus ja riski	10
3 Johtopäätökset	11
3.1 Toteamukset	11
3.2 Vaurion syy	11
4 Turvallisuussuositukset	11
Liitteet	13
Lähdeaineistoluettelo	13



Alkulause

Tiistaina 27.1.1998 klo 14.41 tapahtui Porin lentoasemalla lentovaurio, jossa Finnair Oy:n omistama ja Finnairin Ilmailuopiston käytössä ollut Beechcraft A36, OH-BBL tunnuksin varustettu lentokone vaurioitui koululennolla kovan laskun seurauksena.

Onnettomuustutkintakeskus määräsi erikoistutkija Esko Lähteenmäen suorittamaan tapauksesta tutkinnan (C 5/1998 L).

Opettaja ja kaksi oppilasta olivat koululennolla, jonka lentoonlätövaiheessa harjoiteltiin moottorihäiriön jälkeistä pakkolaskua kiitotielle. Pian lentoonlähdön jälkeen opettaja veti kaasuvivun joutokäyntiasentoon, minkä jälkeen oppilas aloitti työnnön lentonopeuden säilyttämiseksi. Lentokone ei kuitenkaan saavuttanut riittävää nopeutta, vaan se vajosi kiitotielle suurella vajoamisnopeudella. Laskussa lentokone vaurioitui huomattavasti.

1 TAPAHTUMIEN KULKU

Lennon tarkoituksena oli opettaa ansiolentäjäkurssin oppilaalle laskukierros-toimenpiteet normaalitilanteessa sekä laskukierros erilaisilla laskusiive-keasetuksilla ja häiriötilanteet laskukierroksen eri osissa ja lentoonlähdössä. Kyseinen lento oli oppilaan neljäs lento ko. konetyypillä.

Lentokoneessa oli lennonopettaja ja kaksi oppilasta, joista vauriolennolla ta-kaistuimella tarkkailijana ollut oppilas oli jo lentänyt kyseisen lennon ja mm. moottorihäiriö lentoonlähdössä -harjoituksen. Ennen lentoonlähtöä oli ollut noin tunnin pituinen lentotehtävän selvitys (briefing).

Lentoonlähtökiito oli tavanomainen. Nopeudella 75 kt oppilas ohjasi koneen ilmaan ja jatkoi nousua 85 kt nopeudella. Korkeudella 100 ft, 30 m. (QNH=korkeus meren pinnasta) opettaja sulki kaasun ja sanoi oppilaalle, että moottori rikkoutui. Korkeus kiitotien pinnasta oli noin 65 ft, 20 m.

Oppilas työnsi lentokoneen nokkaa alaspäin ja pyrki pitämään nopeuden 85 kt. Nopeus kuitenkin laski arvoon 75 kt ja opettaja hyväksyi sen. Samalla op-pilas valitsi varsin nopeasti laskusiivekkeet täysin ulos. Koska kiitotie lähestyi, oppilas yhdessä opettajan kanssa suorittivat voimakkaan loppuvedon ja sa-malla he yhdessä lisäsivät täyden tehon moottoriin. Lentokoneen nokka nou-si, mutta kone vajosi suurella vajoamisnopeudella vähän vasemmalle kallistu-neena päätelineilleen kiitotielle noin 735 m:n päähän kiitotien 30 kynnyksestä. Laskusta tuli erittäin kova. Sakkausvaroitusta ei tullut lennon missään vai-heessa.

Kovan laskun seurauksena lentokone pomppasi muutaman metrin korkeuteen ja ilmassa lentokone ajautui kiitotien vasemman lamppurivin yläpuolelle. Opettaja ohjasi koneen kiitotien yläpuolelle ja sen jälkeen laskuun. Kosketus tuli lähes kiitotien keskilinjalle. Laskukiidon aikana kone kampsesi rikkoutuneen renkaan vuoksi voimakkaasti vasemmalle, mutta opettaja onnistui pitämään koneen kiitotiellä.

Lentokoneen vasemman siiven takasalko katkesi ja siiven asetuskulma kääntyi etureunasta mitattuna noin 4 cm alaspäin. Siiven ylä- ja alapinnan verhoukset taipuivat ylöspäin. Molempien siipien kiinnityskohdissa rungossa oli havaittavissa vaurioita.

Vasemman laskutelineen pyörän rengas rikkoutui ja jarrukiekon ulkokehä ja vanne kolhiutuivat. Mahdollisesti myös moottoriteline ja nokkalaskuteline vaurioituivat.

1.2 PERUSTIEDOT

1.2.1 Ilma-alus

Lentokone, Beechcraft A36 Bonanza, OH-BBL, rek. no 1197, valmistusnumero E-2375, -vuosi 1987, lentokelpoisuustodistus voimassa 30.9.1998 saakka. Lentokoneen lentoaika oli 2879 h. Viimein 100 h huolto ja vuositarkastus oli tehty 21.1.1998.

1.2.2 Lennon tyyppi

Koululento

1.2.3 Henkilömäärä

Opettaja ja kaksi oppilasta.

1.2.4 Henkilövahingot

Lennonopettajan selkä kipeytyi.

1.2.5 Ilma-aluksen vauriot

Huomattavat vauriot

1.2.6 Muut vahingot

Ei muita vahinkoja

1.2.7 Miehistö

Lennonopettaja

Mies, ikä 41 v, ansiolentäjän lupakirja, lennonopettajan kelpuus ja monimoottoritarkastuslentäjä. Hän oli palvellut Ilmavoimissa ohjaajana vuodesta 1977 vuoden 1996 loppuun saakka. Ohjaaja oli tullut Finnairin Ilmailuopistoon opettajaksi tammikuussa 1997.

Lentokokemus:

Ohjaajan kokonaislentokokemus oli 4209 h, josta siviililentokoneilla noin 1100 h. Viimeisen vuoden aikana hän oli lentänyt noin 420 h, joista viimeisen 90 vrk. aikana 81 h ja viimeisen 30 vrk. aikana 6,5 h. Beechcraft A36 koneilla hän oli lentänyt 174 h, joista viimeisen 90 vrk. aikana 57 h ja 30 vrk. aikana 4 h 5 min.

Oppilas

Mies, ikä 28 v. Oppilas oli lentänyt yksityislentäjän lupakirjan kesällä 1997. Koulukoneena oli ollut Cessna 152 konetyyppi.

Lentokokemus:

Kokonaislentokokemus oli 104 h, josta Beechcraft A36 koneella kolme lentoa, yhteensä noin neljä tuntia.

1.2.8 Sää

Sää Porin lentoasemalla klo 13.50 oli seuraava : Tuuli 300°, 16 kt, vaihteluväli 280-310°, 11-21 kt, cavok, lämpötila 2,6 °C, kastepiste -1,4 °C, pilvet 3/8 6500 ft, 7/8 12000 ft, ilmanpaine QNH 996,0 hPa, QFE 994,4 hPa.

1.2.9 Massa- ja massakeskiö

Ilma-aluksen massa oli 3417 lbs maksimi lentoonlähtömassan ollessa 3650 lbs. Massakeskiö oli massakeskiöpiirroksen keskivaiheilla.

2 ANALYYSI

2.1 Vauriolento

Opettajan suljettua kaasun noin 100 ft (QNH) korkeudella, aloitti oppilas liu'un riittävän nopeuden ylläpitämiseksi työntämällä lentokoneen nokkaa alaspäin. Työntö ei kuitenkaan ollut riittävä nopeuden 85 solmua saavuttamiseksi, vaan nopeus jäi 75 solmuun. Opettaja uskoi sen riittävän turvallisen laskun tekemiseksi, kun laskusiivekkeet otetaan täysin ulos. Oppilas valitsi heti liu'un alkuvaiheessa laskusiivekkeet täysin ulos. Lentokoneen liukukulma ei kuitenkaan muodostunut oikeaksi. Moottoritehon lisäys tehtiin niin myöhään, ettei se riittänyt estämään kovaa laskua.

Laskun onnistumiseksi lentonopeuden olisi pitänyt olla vähintään 85 solmua ja aloituskorkeus vähintään 100 ft kiitotien pinnasta. Turvallisesta aloituskorkeudesta oli viimeksi taloon tulleiden opettajien keskuudessa ollut epäselvyyttä, sillä sitä ei ollut harjoitusohjeessa annettu. Myöskään liukunopeutta ((85 kt) ei ollut annettu, mutta se oli saatu mm. lentokäsikirjan kohdasta Emergency Airspeeds; Landing Approach-Without Power.

Vauriolennon opettaja piti oikeaa aloituskorkeutta ensiarvoisen tärkeänä, mutta koska sitä ei ollut koulutuskäsikirjan ohjeessa mainittu, hän oli tiedustellut asiaa toiselta opettajalta, mutta hänellekään aloituskorkeus ei ollut täysin selvä. Tämä toinen opettaja tiedusteli aloituskorkeutta lentokoulutuksen johtajalta, joka oli kertonut korkeuden olevan 100-150 ft kentän pinnasta. Vauriolennon opettaja oli toisen kertomasta mieltänyt, että korkeus oli meren pinnasta mitattuna (QNH paineasetuksella). Niinpä hän oli aloittanut harjoituksen noin 100 ft (QNH) korkeudelta. Kentän korkeus 36 ft (noin 10 m) huomioiden todellinen korkeus oli vain noin 65 ft (noin 20 m) kiitotien pinnasta. Tämä korkeus on niin pieni, ettei edellytyksiä turvalliseen ja hallittuun laskuun ole, jos nopeutta ei ole riittävästi.

Oikea aloituskorkeus on myös toiseen suuntaan oleellinen, sillä mikäli harjoitus aloitetaan yli 150 ft korkeudesta kiitotien pinnasta mitattuna, on todennäköistä, ettei Porin lentoaseman kiitotien pituus 2000 m riitä laskuun. Vauriolennon opettaja tiesi, että ennen häntä lentäneelle opettajalle (sama, joka oli tiedustellut aloituskorkeutta lentokoulutuksen johtajalta) oli vastaavassa harjoituksessa kiitotie käynyt lyhyeksi ja hän/oppilas olivat joutuneet keskeyttämään laskun ylösvetoon molemmilla kerroilla.

Tieto näistä ylösveotilanteista on todennäköisesti osaltaan vaikuttanut vauriolennon matalaan aloituskorkeuteen.



Oppilas oli poikkeuksellisen ripeästi, heti liu'un alettua valinnut laskusiivekkeet täysin ulos, jolla seikalla on osaltaan ollut merkitystä nopeuden huonoon kiihtymiseen.

2.2 Koululento no 3.1.4

Lento, jossa vaurio tapahtui, oli koulutuskäsikirjan sivun 105 mukainen koululento, numeroltaan 3.1.4 "Koululento, yleislentokoulutus (tyyppikoulutus)". Lentotehtävä on määritetty seuraavasti:

"BRIEFING JA VALMISTAUTUMINEN:

Lennoille valmistaudutaan kertaamalla laskukierroksen lentäminen normaalitilanteissa, ja normaalista poikkeavilla laskusiivekeasetuksilla. Lisäksi on syytä kerrata toimenpiteet moottorihäiriötilanteen sattuessa lentoonlähdön yhteydessä, sivutuulilaskun suoritustekniikka ja lentoasu parhaan liitosuhteen saavuttamiseksi maaliinlaskua lennettäessä.

Expanded check listaa ei lennon yhteydessä enää käytetä.

1. Lentoa edeltävät tarkastukset

2. Käynnistys, koekäyttö ja rullaus

3. lentoonlähtö

- tarkastukset, take-off briefing*
- lentoonlähdön suoritus*

4. Pakkolaskuharjoitus (jossakin lentoonlähdön vaiheessa opettajan harkinnan mukaan)

- nopeushallinta, asennon hallinta*
- kosketus ja pysäytys*

5. Rullausselvitys, rullaus ja uusi lentoonlähtö

- asettuminen vaakalento kierroskorkeudessa"*
-jne*

Tämänkaltaista koululentoa, jossa harjoitellaan pakkolaskua lentoonlähdössä, ei ole ollut aikaisemmissa BE A 36 konetyypin koulutusohjeissa, vaan näitä pakkolaskuharjoituksia alettiin lentää säännönmukaisesti vasta ko. ansiolentokursseilla, käytännössä tammikuussa 1998.

Harjoitus oli uusi useille lennonopettajillekin. He olivat selvittäneet kukin tahollaan lähtöarvot. Nopeudet oli saatu lentokäsikirjan pakkolaskuohjeista, mutta

aloituskorkeudesta oli epäselvyyttä, koska siitä ei mainita lentokäsikirjassa eikä lentotehtävässä. Osa opettajista tiesi vanhasta kokemuksesta sopivan aloituskorkeuden, mutta muutama opettaja, mukaan lukien vauriolennon opettaja, kokivat edellä esitetyt ohjeet riittämättömiksi ja niinpä he tiedustelivatkin lentokoulutuksen johtajalta aloituskorkeutta.

2.3 Koulutusohjelma

Finnairin Ilmailuopistossa Porissa oli laadittu vuoden 1997 aikana Koulutuskäsikirja, jonka sisältö muodostuu osin aikaisemmin jo käytössä olleesta Training Syllabus -ohjeistosta sekä vuoden 1997 aikana voimaan astuneista lupakirjamääräyksistä (PEL M2-3, Muutos 4, liite 2)

Koulutuskäsikirjan laadinta kuuluu lentokoulutuksen johtajan tehtäviin. Laadittuaan uuden lentotehtävän koulutuskäsikirjaan, lentokoulutuksen johtaja jakoi luonnokset kaikille lennonopettajille lausuntoa varten. Koska luonnoksesta ei tullut palautetta, se liitettiin osaksi koulutuskäsikirjaa. Palautteen puuttumiseen on mahdollisesti syynä se, että lentotehtäväluonnoksia oli viimeaikoina tullut opettajille kommentoitavaksi varsin runsaasti, koska koulutuskäsikirja oli laadintavaiheessa. Toisena syynä kommenttien puuttumiseen pakkolaskuharjoituksen osalta on ollut se, että usealta opettajalta puuttui omakohtaiset kokemukset asiasta. Tämä syy kuvastuu yhden opettajan toteamuksesta: "Omalta kohdaltani sanon, että en voi antaa kommentteja ennen kuin olen itse kokeillut ko. lentotehtävää".

Kyseinen koululento oli uusi, joten konetyypin ominaisuudet huomioiden olisi ollut toivottavaa, että pakkolaskuharjoitusten lentämisestä olisi käyty kriittistä keskustelua, jolloin harjoituksen vaikeus olisi mahdollisesti tullut selvemmin esille. Tällöin olisi ehkä havaittu se tosiseikka, että myös opettajien olisi tullut harjoitella pakkolaskuja, joita heistä monikaan ei ollut aikaisemmin tehnyt ko. konetyypillä laskuun saakka.

2.4 Opettajien vastaukset tiedusteluun

Tutkinnan yhteydessä puhuteltiin koulun kaikkia lennonopettajia ja heiltä tiedusteltiin mm. kuinka he suorittavat kyseisen pakkolaskuharjoituksen, pitävätkö he harjoitusta tarpeellisena ja kokevatko he sen turvallisuusriskinä.



Seuraavassa on taulukoituna opettajien vastaukset:

Opettaja	Lentokoke- mus, tuntia yht./tyypillä	Kokee har- joituksen ris- kinä	Pitää harjoi- tuksen tar- peellisena	Kuinka tekee harjoituksen. Harjoitusten määrä.
1	7000/100	Ei syytä mennä laskuun saakka	Kyllä	Aloitus 100 ft kentän pin- nasta, nopeus 85 kt, lasku sileänä. 1 kpl
2	6800/450	Kyllä, kuten kaikki pakko- tilanneharjoi- tukset	Kyllä, mutta ei laskuun saak- ka.	Aloitus 300-400 ft QNH. Nopeus 110 kt ja keskeytys yli 100 ft korkeu- della. Lasku- laippoja 10 °. Harjoituksia noin 30 kpl.
3	6300/2000	Ei erityisesti, mutta vaativa.	Kyllä ja myös pakollinen.	Ei koskaan tehnyt ko. tyy- pillä pakkolas- kuharjoitusta pintaan saakka.
4	5400/2700	Ei oikein teh- tynä	Kyllä	Aloituskorkeus n.100 ft ja no- peus > 85 kt. Useita laskuja
5	5000/250	Ei poikkeavaa riskiä verrattu- na muihin len- toonlähtö- ja laskutilanteissa tapahtuviin harjoituksiin.	Jos harjoi- tuksessa ilmenee riski, harjoitusta ei tule tehdä. Harjoitusta tu- lee jatkaa, jos vaurion syy on tarkemmalla ohjeistuksella poistettavissa.	Tehnyt itse tyyppikoulu- tuksen yh- teydessä yhden pakkolasku- harjoituksen. Ei opettanut oppilaille.



6	4200/170	Sisältää riskin.	On tarpeellista harjoitella tehon menetyksen jälkeistä koneen asennon muutosta oikean nopeuden säilyttämiseksi, mutta sitä ei tarvitsisi tehdä pintaan saakka.	Aloituskorkeus 100 ft kentän pinnasta ja nopeus 85 kt. Täydet laskulaipat. Laskuja 4 kpl.
7	3800/200	"Kai se on, kun näin pääsi käymään". Kaikki pakko-tilanneharjoitukset, jotka tehdään lentoonlähdon tai laskun yhteydessä ovat jonkinlaisia riskejä.	Kyllä.	Aloituskorkeus oli noin 100 ft kentän pinnasta ja nopeus noin 85 kt. Oppilaan tekemä lasku päättyi ylösveetoon ja seuraava opettajan tekemä lasku päättyi myös ylösveetoon kiitotien käydessä lyhyeksi. Laipat täysin alhaalla. 2 harjoitusta.
8	3300/800	Oikein suoritettuna ei riskiä, mutta aina vaativa suoritus.	Kyllä	Aloitus 100 ft korkeudesta kiitotien pinnasta ja nopeus 85 kt. 90 kt olisi ollut parempi nopeus. 1 harjoitus.

Tiedustelu osoittaa, että lentokokemukseltaan kokeneemmasta päästä olevat kaksi opettajaa eivät pitäneet harjoituksen tekemistä maahan saakka tarpeellisenä eivätkä he myöskään uudesta koulutusohjeesta huolimatta muuttaneet käytäntöään.

Niille opettajille (yhtä lukuunottamatta), jotka tekivät harjoituksen maahan saakka, harjoitus ko. konetyypillä oli uusi. Useille opettajille ensimmäinen harjoitus oppilaan kanssa oli myös opettajan ensimmäinen harjoitus ko. konetyypillä. Kahdessa tapauksessa oli ollut vaikeuksia laskun suorittamisessa.

Tästä voidaan päätellä, että kokemuksen ja hyvän konetyypin tuntemuksen perusteella kokeneemmat opettajat ovat katsoneet harjoitukseen sisältyvän vaurioriskin, jolta voidaan välttyä, mikäli laskua ei tehdä pintaan saakka. Näinkin tehtynä päästään harjoituksen tavoitteeseen, eli oppilas saa käsityksen siitä, kuinka nopeasti lentokoneen nokka on laskettava riittävän nopeuden (minimi 85 kt) säilyttämiseksi ja minkälaisella asentokulmalla laskuun tullaan.

Toinen opettajaryhmä oli tulkinut kyseisen pakkolaskuharjoituksen tehtäväksi maahan saakka, joksi se oli tarkoitettukin. Sen osoittaa lento-ohjelman sanamuoto "*Pakkolaskuharjoitus (jossakin lentoonlähdön vaiheessa opettajan harjinnan mukaan)*

- *nopeushallinta, asennon hallinta*
- *kosketus ja pysäytys*".

Yksi opettajista katsoi, että matalalta aloitetussa laskussa, joka päättyy kiitotielle, laskusiivekkeiden käyttö saattaa tehdä laskun vaikeammaksi, joten hän teetti laskun "sileänä". Lentokoneen käsikirjassa kohdassa "Landing Emergencies, Without Power" todetaan "*Flaps-Down (30°)*". Siitä huolimatta, että laskusiivekkeiden ulostulo aiheuttaa tuntuvan trimmaustarpeen, voidaan katsoa, että hidaslento-ominaisuuksien parantamiseksi ja koulutuksellisista syistä laskusiivekkeitä tulisi käyttää.

Kaikki opettajat pitivät harjoitusta jossakin muodossa tarpeellisena, mutta vapaassa keskustelussa esitettiin näkemyksiä, että BE A 36 lentokone on jo niin raskas ja laskuominaisuuksiltaan sellainen, että pakkolaskuharjoituksen tekeminen kiitotielle sisältää huomattavan vaurioitumisriskin.

2.5 Opettajan lentokokemus

Lennonopettaja oli aloittanut ilmailun 1976 Finnairin Ilmailuopistossa Kuopiossa. Kurssin jälkeen hän oli lentänyt yksityislentoja noin 75 h, jonka jälkeen hän haki ja pääsi Ilmavoimiin. Ilmavoimissa hän oli lentänyt Saab Safir-, Vinka-, Piper-, Hawk- ja Draken lentokoneilla. Lentokokemusta Ilmavoimissa oli kertynyt noin 3100 h. Jäätyään eläkkeelle opettaja oli tullut Ilmailuopistoon lennonopettajaksi vuoden alussa 1997. Tänä aikana hän oli lentänyt noin 420 h, josta BE A 36 koneilla noin 174 h.

Opettajauransa ensimmäisen ja toisen kyseisen pakkolaskuharjoituksen ko. konetyypillä lennonopettaja oli opettanut vauriota edeltäneenä päivänä. Vauriopäivänä hän oli opettanut kolmannen harjoituksen ja vaurio tapahtui neljän-

nellä koululennolla. Joka harjoituksessa oli eri oppilas. Opettaja ei ollut itse lentänyt ohjaajana yhtään opettamaansa laskuharjoitusta.

Ennen lentojen aloittamista vauriolennolla ollut opettaja ja toisen koulukoneen opettaja olivat pitäneet neljälle oppilaalle lentoa edeltäneen, noin tunnin pituisen tulevan lentotehtävän selvityksen (briefing). Toinen opettaja ei ollut tuossa vaiheessa opettanut eikä itse lentänyt yhtään pakkolaskuharjoitusta ko. koneityypillä. Vauriolennon opettajalla oli kokemusta kahdesta harjoituksesta. Harjoituksen kohdat oli käyty läpi kohta kohdalta ja pakkolaskuharjoituksesta puhuttaessa opettaja oli kertonut kokemuksistaan ja hankaluuksistaan kahdelta aikaisemmalta lennoiltaan.

Lennonopettajan kokemus yksimoottorikoneilla tapahtuvaan ansiolentokoulutukseen on yleisesti ottaen riittävänä. Sitä vastoin hänellä ei ollut minikäänlaista omakohtaista kokemusta BE A 36 koneityypillä tai sitä vastaavalla koneella tehdystä pakkolaskuharjoituksesta.

2.6 Koulutuskulttuuri

Voidaan perustellusti esittää, että lennonopettajalla tulee itsellään olla huomattavasti omakohtaista tietoa ja kokemusta kaikista opettamistaan lentotehtävistä, mukaan lukien lennon valmistelussa (briefing) käsiteltävistä lentosuorituksista.

Ilmailuopistossa on uusien opettajien perehdyttämiskoulutusohje (päiväty 3.10.1996), jonka mukaan uuden opettajan tulee lentää BE A 36 koneella neljä tyyppilentoa. Niihin ei kuitenkaan kuulu "moottorihäiriö lentoonlähdössä" harjoitusta.

Ko. lennonopettajalle oli laadittu 18.11-12.12.1996 väliselle ajalle seitsemänkohtainen koulutusohjelma. Ohjelmassa oli mm. *"BE A 36 -tyyppiopiskelu, itseopiskelu ja luokkaopetus"* sekä *"C152 ja BE A 36 tyyppilentoja sää- ja työvoimatilanteen mukaan"*. Lennonopettaja oli lentänyt BE A 36 koneella kaksi koululentoa ja tarkastuslennon. Huonojen lentosäiden vuoksi perehdyttämishjelma oli jäänyt kesken, mm maaliinlaskuharjoitusta ei ollut lennety.

Lentokoulutuksen johtajan käsityksen mukaan opettaja/tarkastuslentäjätasoisien henkilöiden tulee oma aloitteisesti pitää lentotaitonsa sellaisella tasolla, että hän pystyy suoriutumaan mahdollisesta moottorihäiriötilanteesta kohtuullisen turvallisesti. Ko. tapaus osoittaa kuitenkin, että uutena harjoituksena koulutusohjelmaan tulleet lentosuoritukset jäivät opettajilta harjoittelematta, ellei niitä erityisesti määrätä harjoiteltavaksi.

Tutkinnan yhteydessä tuli myös esille, ettei lentokoulutuksen johtaja tiennyt riittävän tarkasti Ilmavoimista tulleen opettajan opettajakokemusta mm. potku-

rikoneilla. Lisäksi lentokoulutuksen johtaja kokeneena lennonopettajana tuntee koulunsa lentokaluston ominaisuudet poikkeuksellisen hyvin, mistä seuraa, että hän pitää esim. BE A 36 -lentokoneen helppona käsitellä, mutta uudelle opettajalle ko. lentokone on yksimoottorikoneeksi varsin vaativa.

Kyseessä olleen kaltainen opettajakunnan tietotaidon tason yliarviointivaara on aina olemassa, kun palkataan uusia ns. valmiita ammattihenkilöitä. Oikean tason määrittäminen on organisaatiolle ensiarvoisen tärkeää. Yhdenmukaisen minimitason saavuttamiseksi jokaiselle uudelle lennonopettajalle tulisi antaa perehdyttämiskoulutus, jossa lentotoimintatavat yhdenmukaistetaan ja sen jälkeen organisaation sisäisin tarkastuslennoin varmistetaan koulutuksen riittävydestä.

Ilmailuviranomainen edellyttää, että luvanvaraisen ilmailutoiminnan harjoittaja huolehtii lentoturvallisuuden ylläpidosta sisäisen valvonnan keinoin. Valvonnan mahdollistamiseksi ilmailutoiminnan harjoittajalla tulee olla hyväksytty laatukäsikirja (GEN M1-2). Lentokoulun laatukäsikirja oli valmisteilla ja sen hyväksyntä oli meneillään.

Nyt tutkittavan kaltainen lentoturvallisuusriski on juuri sellainen, että se tulisi jatkossa pystyä tunnistamaan ja estämään koulun sisäisellä valvonnalla.

2.7 Harjoituksen tarpeellisuus ja riskit

Kaikki opettajat pitivät pakkolaskuharjoitusta tarpeellisena. Sitä vastoin osa opettajista ei katsonut harjoituksen tekemistä laskuun saakka tarkoituksenmukaisena eikä turvallisena. Harjoituksen tavoitteena on antaa oppilaalle käsitys siitä, kuinka nopeasti ja paljon konetta on työnnettävä liukuun oikean nopeuden saavuttamiseksi sekä oikean asentokulman löytämiseksi. Tavoite saavutetaan tekemällä harjoitus ylempänä ja päättämällä se ylösvetoon.

On tunnettu tosiasia, että pakkolaskuharjoitus lento-onlähdössä, jossa lasku tehdään kentälle, sisältää tavallista isomman vaurioriskin. Tässä harjoituksessa lentokoneita on rikkoutunut niin siviilissä kuin Ilmavoimissakin. Moottorihäiriö lento-onlähdössä on vakava, mutta harvinainen ja vielä harvinaisempaa on, että se tapahtuu sellaisessa korkeudessa, josta pakkolasku kentälle on mahdollinen. Jos todellisessa pakkolaskussa ei tule henkilövahinkoja lasku voidaan katsoa onnistuneeksi vaikka kalustovaurioita syntyisikin. Tämän vuoksi on tarkoin harkittava minkä suuruisia riskejä harjoitustilanteessa on mielekästä ottaa. Ilmailumääräys PEL M2-3 Muutos 4, Liite 2, kohta 2.1.3 "Jäljitelty moottorihäiriö lento-onlähdön aikana ja sen jälkeen" ei edellytä pakkolaskuharjoituksen lentämistä laskuun saakka.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

3.1 Toteamukset

1. Pakkolaskuharjoitus laskuun saakka tehtynä ko. konetyypillä oli uusi harjoitustehtävä, mutta sen turvallisesta lentämisestä ei oltu opettajien kesken keskusteltu.
2. Harjoitus ko. konetyypillä laskuun saakka tehtynä on varsin vaativa suoritus.
3. Harjoituksen ohjeistus koulutuskäsikirjassa oli suppea ja puutteellinen.
4. Lentokoulutuksen johtajan ei tiennyt riittävän tarkasti Ilmavoimista tulleiden uusimpien opettajan opettajakokemusta potkurikoneilla, minkä vuoksi hän oli ilmeisesti yliarvioinut ne.
5. Pakkolaskuharjoitus ko. konetyypillä oli oppilaan ensimmäinen ja opettajan neljäs harjoitus. Opettaja ei ollut koskaan lentänyt harjoitusta itse ohjaten.
6. Opettaja erehtyi luulemaan harjoituksen aloituskorkeuden tarkoittavan korkeutta meren pinnasta mitattuna (QNH), mutta tarkoitettu korkeusarvo olikin kiitotien pinnasta, näin vauriolennon aloituskorkeus oli noin kolmanneksen tarkoitettua alhaisempi.
7. Moottoritehon lisäys myöhästyi siinä määrin, ettei se pystynyt estämään kovaa laskua.
8. Opettaja ei tuntenut riittävästi ko. konetyypin käyttäytymistä pakkolaskutilanteessa, vaan hyväksyi alinopeuden ja uskoi voivansa kompensoida lisääntyneen vajoamisen laskusiivekkeillä.

3.2 Vaurion syy

Epäonnistuneen laskun syynä oli liian pieni lentonopeus ja alhainen korkeus harjoituksen aloituksessa, joiden seurauksena ei ollut mahdollista kasvattaa ilmanopeutta riittävästi vajoamisnopeuden pienentämiseksi laskua tehtäessä.

Vaurion syntymiseen myötävaikuttaneet tekijät on esitetty toteamuksissa 1-8.

4 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

- 4.1** Lentokoulutuksen johtaja tarkensi heti vauriopäivänä pakkolaskuharjoituksen ohjeistusta, jolloin aloituskorkeudeksi annettiin 150 ft lentopaikan korkeustason yläpuolelta, minimi lentonopeudeksi 85 solmua, maininta kiitotien riittävydestä (maakiito 350 m) ja kuva lennon profiilista.

Hän laati myös 14.2.1998 muistion "*Korjaavat toimenpiteet*", josta ilmenee mm., että ko. oppilas oli lentänyt lentokoulutuksen johtajan kanssa uusintalennon. Harjoituskertoja oli kolme, joista 1. oli epävakaata ja häiriintynyt, 2. oli normaalia oppilastasoa ja 3. oli hyvä suoritus.

Opettajalle ei annettu lentokoulutusta, mutta tyypikertauslennolla 4.2.1998 hän oli lentänyt toisen opettajan kanssa ko. pakkolaskuharjoituksen.

Muistiossa mainitaan myös, että: "*Tapahtuma ja muun kurssin koulutus osoittavat, että menetelmä on vaativa lennettävä. Tästä seuraa, että oppilaiden lentoturvallisuuden takaamiseksi mahdollisessa todellisessa häiriötilanteessa on menetelmä säilytettävä koulutuksessa. Säilytystä edellyttää myös CPL-lupakirjämääräys PEL M2-3, muutos 4:ään sisältyvä vaatimus häiriötilannekoulutuksesta (PEL M2-3, muutos 4, liite 2, kohta 2.1)*".

Ohjeistusta koululennon 3.1.4 väärinymmärtämisen välttämiseksi on myös muutettu ja on piirretty lennon profiili lentoarvoineen otsikolla "*Engine failure after take-off*". Siinä aloituskorkeutena on merkintä 100 ft AAL (kentän pinnasta mitattuna) ja nopeus harjoituksen aikana minimi 85 kt. Edelleen piirroksessa mainitaan: "*Full flaps for landing*". Harjoituksen tavoitteeksi on annettu: "*Tuntuman saaminen nopeushallinnasta ja asentokulmasta sekä loivennuksesta laskussa, mikäli laskuun jatkaminen on turvallista*".

Myöhemmin toteutettaviksi toimenpiteiksi on mainittu: "*Menetelmästä lennettään koululento niille opettajille, jotka sitä haluavat ennen seuraavan kurssin vastaavaa koulutusvaihetta*".

Uusille opettajille tullaan perehdyttämiskoulutuksen yhteydessä lentämään koululennot siten, että kaikki oppilaiden koulutusohjelmiin sisältyvät koulutus- ja harjoitusaiheet suoritetaan.

Työssä olevien lennonopettajien kertauskoulutus AFM/POH -kirjallisuuden osalta ohjeistetaan OM:ään.

Koulutuspäällikkö ja lentokoulutuksen johtaja tekevät asiasta uuden tarkastelun Onnettomuustutkintakeskuksen tutkimuksen valmistuttua".

Ilmailuopiston edellä esittämät muutokset poistavat pääosan tutkinnassa esiin tulleista epäkohdista.



- 4.2** Ilmailuopiston tulisi uudelleen punnita riskit ja hyödyt, jotka Beechcraft A 36 koneella laskuun asti lennetty pakkolaskuharjoitus sisältää.
- 4.3** Lennonopettajille tulisi painottaa palautteen (lausunnon) antamisen tärkeyttä esitetyistä uusista tai uusituista koulutuskäsikirjamuutoksista.

Helsingissä 23.6.1998

Lento-onnettomuustutkija

Esko Lähteenmäki

LIITTEET

Liitteet tutkintaselostuksessa:

- 1 Vaurioajankohtana käytössä ollut koululento-ohje 3.1.4.
- 2 Heti vaurion jälkeen muutettu koululento-ohje 3.1.4.
- 3 Myöhemmin korjattu ja täydennetty koululento-ohje 3.1.4.
- 4 Lentokäsikirjan sivut "Landing Emergencies" ja "Engine Failure".

LÄHDEAINEISTOLUETTELO

Seuraava lähdeaineisto on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

- 1 Puhuttelupöytäkirjat
- 2 Lennonjohtajan havainnot vauriolennosta.
- 3 Ohjaajan ilmoitus lentotoiminnassa sattuneesta vauriosta (ILL 3626 1.79), sekä piirros.
4. Ilmailuopiston muistio; Korjaavat toimenpiteet.
- 5 Tapahtumahetken säätiedot.
- 6 Massa- ja massakeskiölaskelma.
- 7 BE A 36 Training Syllabus 31.1.1998.
- 8 Uusien lennonopettajien perehdyttämiskoulutuksen ohjelma 3.10.1996.
- 9 Matkapäiväkirjan sivu (vauriolennolta).
- 10 Tapahtumapaikan kartta.
- 11 Ote BE A 36:n lentokäsikirjasta, sivut 3-3 ja 3-7, Section III, Emergency Procedures.
- 12 Ilmailumääräys PEL M2-3, Muutos 4, 14.2.1997.
- 13 Valokuvia.

KOULUTUSKÄSIKIRJA

PÄIVÄYS	OSA	SIVU	MUUTOS
31.01.1998	7	105	0

3.1.4 KOULULENTO, YLEISLENTOKOULUTUS (TYYPPIKOULUTUS)**BRIEFING JA VALMISTAUTUMINEN:**

Lennot valmistautetaan kertaamalla laskukierroksen lentäminen normaalitilanteessa, ja normaalista poikkavilla laskusiivekeasetuksilla. Lisäksi on syytä kerrata toimenpiteet moottorihäiriötilanteen sattuessa lentoonlähdön yhteydessä, sivutuulilaskun suoritustekniikka ja lentoasu parhaan liitosuhteen saavuttamiseksi maaliinlaskua lennettäessä.

Expanded check listaa ei lennon yhteydessä enää käytetä.

1. Lentoa edeltävät tarkastukset
2. Käynnistys, koekäyttö ja rullaus
3. Lentoonlähtö
 - tarkastukset, take-off briefing
 - lentoonlähdön suoritus
4. Pakkolaskuharjoitus (jossakin lentoonlähdön vaiheessa opettajan harkinnan mukaan)
 - nopeushallinta, asennon hallinta
 - kosketus ja pysäytys
5. Rullaus selvitys, rullaus ja uusi lentoonlähtö
 - asettuminen vaakalento kierroskorkeuteen
 - liittyminen myötätuuliosalle
 - sovitautuminen muuhun liikenteeseen
6. Toimenpiteet laskukierroksessa
 - myötätuuli
7. Perusosa
8. Loppuosa
 - nopeus- ja korkeushallinta
 - asuvalinnat
 - lentäminen, korjaukset
 - kynnyksarvot
 - lentäminen kynnykseltä kosketukseen

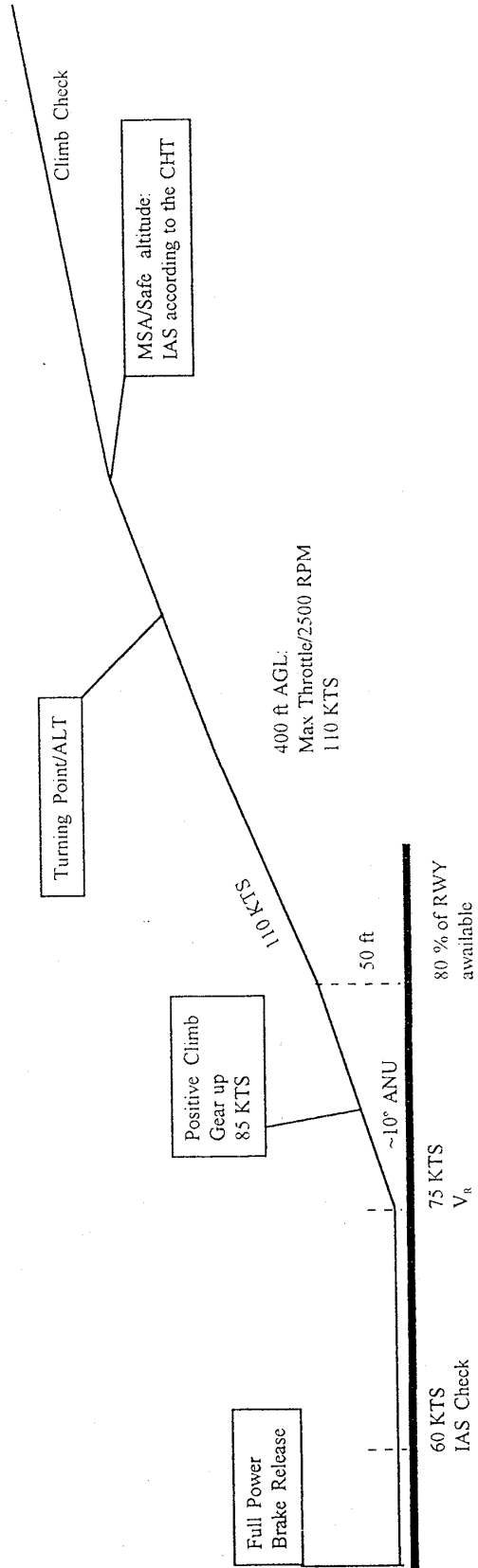


Basic Flight Training Center

BE36 Procedures

Oct 1995

Take-off and initial climb



LDG WITH OUT RWY.

Harjoituskriteerit:

- MIN 150 FT AAL

- MIN SPEED 85 KT

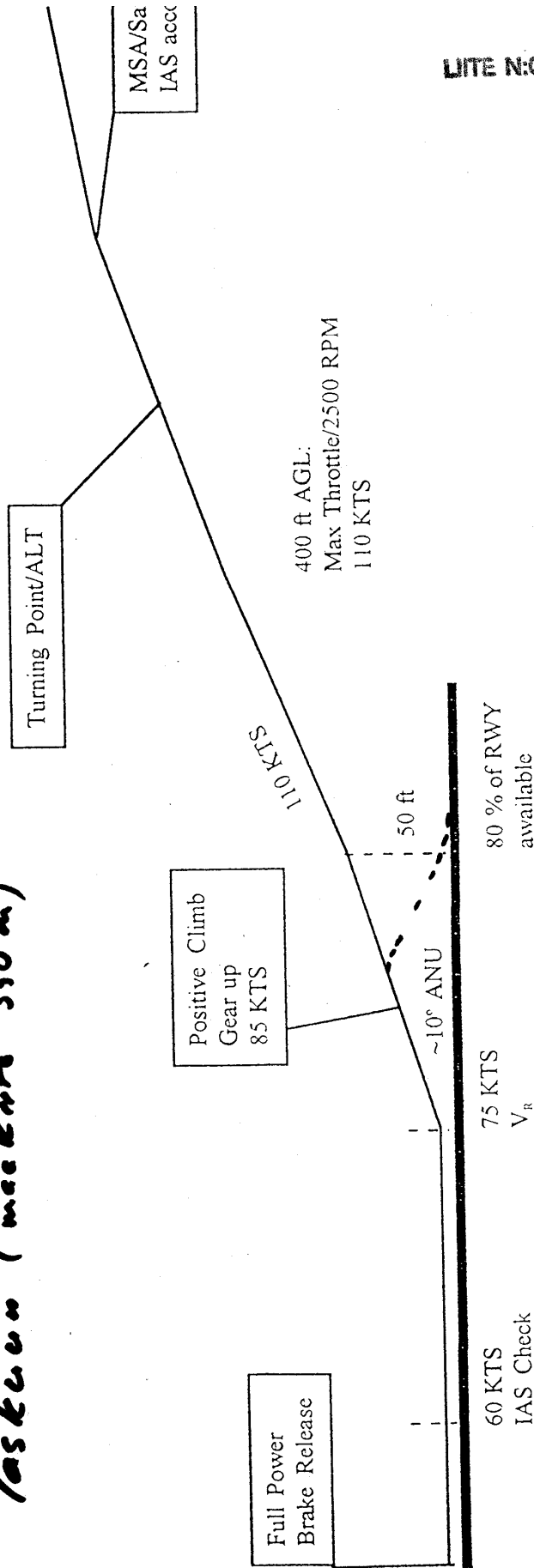
- Osemo

- kiitotie viiväviivä

laskuun (määkitä 350 m)

VAOITTEET:

TUNTUUMA NEPEUSMA.
liinnoita ja esentokul.
mesta ja loivenmut.
sesta las kussa.



KOULUTUSKÄSIKIRJA

PÄIVÄYS	OSA	SIVU	MUUTOS
31.01.1998	7	105	0

3.1.4 KOULULENTO, YLEISLENTOKOULUTUS (TYYPPIKOULUTUS)

BRIEFING JA VALMISTAUTUMINEN:

Lennot valmistaututaan kertaamalla laskukierroksen lentäminen normaalitilanteessa, ja normaalista poikkavilla laskusiivekeasetuksilla. Lisäksi on kerrattava toimenpiteet moottorihäiriötilanteen sattuessa lentoonlähdon yhteydessä, sivutuulilaskun suoritus- tekniikka ja lentoasu parhaan liitosuhteen saavuttamiseksi maaliinlaskua lennettäessä.

Pakkolaskuharjoitus lentoonlähdistä tulee toteuttaa korkeudelta josta POH/AFM:n nopeus- ja lentoasuarvoja ilman moottoritehoa suoritettavassa laskussa on mahdollisuus noudattaa. Mikäli tästä seuraa, ettei jäljellä oleva kiitotie riitä laskuun ja pysäytykseen, on harjoitus päätettävä ylösvetoon ja laskun suoritus tyhjäkäyntiteholla (simuloidusti moottori sammuneena) tehdään maaliinlaskun yhteydessä.

Pakkolaskuharjoituksen ja maaliinlaskukoulutuksen tavoite on antaa oppilaalle oikea tuntuma koneen liitosuhteesta, asentokulmista, hidastuvuuksista ja oikeista toimenpiteistä vahinkojen minimoimiseksi mahdollisen todellisen häiriötilanteen sattuessa.

Expanded check listaa ei lennon yhteydessä enää käytetä.

1. Lentoa edeltävät tarkastukset
2. Käynnistys, koekäyttö ja rullaus
3. Lentoonlähtö
 - tarkastukset, take-off briefing
 - lentoonlähdon suoritus
4. Pakkolaskuharjoitus (jossakin lentoonlähdon vaiheessa opettajan harkinnan mukaan)
 - briefingin esimerkkitalanteet
 - häiriö ennen rotate-nopeutta
 - häiriö hyvin matalalla ja pienellä nopeudella (ei toteuteta lennolla)
 - häiriö korkeudella, jossa asentokulma- ja nopeushallinta sekä laskuasun valinta **ennen laskuloivenuksen aloittamista** on mahdollista
 - häiriötilanteet korkeudelta josta lasku jäljelläolevalle kiitotielle ei enää ole mahdollinen
 - nopeushallinta, asennon hallinta
 - kosketus ja pysäytys (kiitotietarve, kitkaolosuhteet)

PÄIVÄYS	OSA	SIVU	MUUTOS
31.01.1998	7	106	0

5. Rullaus selvitys, rullaus ja uusi lentoonlähtö

- asettuminen vaakalento kiertoskorkeuteen
- liittyminen myötätuuliosalle
- sovittautuminen muuhun liikenteeseen

6. Toimenpiteet laskukierroksessa

- myötätuuli

7. Perusosa

8. Loppuosa

- nopeus- ja korkeushallinta
- asuvalinnat
- lentäminen, korjaukset
- kynnyksarvot
- lentäminen kynnykseltä kosketukseen

9. Lasku, loivennus ja kiitotiekosketuksen lentäminen

- loivennuskorkeus, loivennus ja tehonkäyttö
- tuulikorjauksen poistaminen
- liikesuunnat: liikesuunta ja rungon suunta suhteessa kiitotien suuntaan
- tuulikorjaus kallistamalla kosketuksessa
- kallistuksen poistaminen, siivekeohjaus
- jatkaminen läpilaskuna

10. Seuraava lasku

- after take-off checks
- lasku täydellä siivekkeellä, läpilaskuna

11. Matatalalähestyminen

- laskukierros
- ylösveto matalalta (kynnyksen jälkeen)
 - COWL FLAPS
 - calloutit
 - tehon käyttö
 - nopeushallinta, asentokulmahallinta
 - siivekevalinta, asentokulman muutos
 - trimmausmuutos
 - nousun vakauttaminen
 - siivekkeen sisäänotto
 - kierrosten säätö

Engine failure after take-off

(Ref. ft 3.1.4)

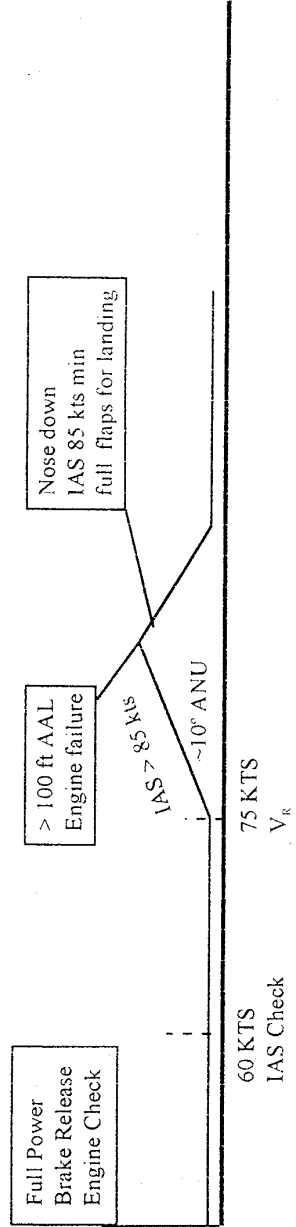
Harjoituskriteerit:

- vain koululentoilla
- korkeus vähintään 100 ft AAL
- minimi IAS 85 kts (säilyväenä)
- asema laskuun sopiva
- kiitotieta riittävästi laskuun (maakiito vähintään 350 m)
- kiitakerroin > 0,4

Tavoitteet:

Tuntuman saaminen nopeushallinnasta ja asentokulmasta sekä loivenuksesta laskussa, mikäli laskuun jatkaminen on turvallista.

Hdg bug on RWY heading
 Nav course selector for departure route
 Altitude alerter for first limiting altitude



**BEECHCRAFT
Bonanza A36****Section III
Emergency Procedures****LANDING EMERGENCIES****LANDING WITHOUT POWER**

When assured of reaching the landing site selected, and on final approach:

1. Fuel Selector Valve - OFF
2. Mixture - IDLE CUT-OFF
3. Magneto/Start Switch - OFF
4. Flaps - DOWN (30°)
5. Landing Gear - DOWN or UP (depending upon terrain)

NOTE

On S/N E-2458, E-2468 and after, the landing gear will not retract unless the throttle is in a position corresponding to approximately 17 in. Hg manifold pressure or above.

6. Airspeed - ESTABLISH 85 KTS
7. Battery and Alternator Switches - OFF

LANDING GEAR RETRACTED - WITH POWER

If possible, choose firm sod or foamed runway. Make a normal approach, using flaps as necessary. When sure of reaching the selected landing spot:

NOTE

On S/N E-2458, E-2468 and after, the landing gear will not retract unless the throttle is in a position corresponding to approximately 17 in. Hg manifold pressure or above.

1. Throttle - CLOSED
2. Mixture - IDLE CUT-OFF
3. Battery, Alternator, and Magneto/Start Switches - OFF
4. Fuel Selector Valve - OFF
5. Keep wings level during touchdown
6. Get clear of airplane as soon as possible after it stops

ENGINE FAILURE

DURING TAKE-OFF GROUND ROLL

1. Throttle - CLOSED
2. Braking - MAXIMUM
3. Fuel Selector Valve - OFF
4. Battery and Alternator Switches - OFF

IN FLIGHT

If engine failure occurs immediately after lift off, landing straight ahead is usually advisable. Maintain 85 Kts minimum. If sufficient time is available, accomplish the following:

1. Fuel Selector Valve - SELECT OTHER TANK (feel for detent & visually check)
2. Magneto/Start Switch - CHECK BOTH
3. Auxiliary Fuel Pump - HI
4. Mixture Control - FULL RICH, then LEAN AS REQUIRED

If No Restart

1. Auxiliary Fuel Pump - OFF
2. Mixture - FULL RICH
3. Magneto/Start Switch - CHECK LEFT; RIGHT, THEN BOTH
4. Alternate Air T-Handle - PULL AND RELEASE

If No Restart

1. Select most favorable landing site.
2. The use of landing gear is dependent on the terrain where landing must be made.
3. See LANDING WITHOUT POWER Procedures.