

# KANNUSPYÖRÄLENTÄMINEN



**Ari Tamminen**  
11.2.2019



Keskusteluissa kannuspyörälentämisestä pelkästään nokkapyöräkoneilla lentäneiden kanssa on selvästi ollut aistittavissa heidän epäilyksensä omista kyvyistään oppia tämä taito – täysin turhaan. Ehkä ajatellaan, että tarvitaan jotain erityistaitoja kannuspyöräkoneella operoitaessa. Tilannetta ei helpota se disinformaatio, mitä kentän laidalla valitettavasti ajoittain kuulee. Rajoitettu näkyvyys laskukiidossa ei tee kannuspyörälentämisestä vaikeaa. Useat kannuspyöräkoneen omistajistakaan eivät ole koskaan lentäneet omalla koneellaan pyörillä, vaan kesät lennetään kellukkeilla ja talvet suksilla.

Ilman asianmukaista koulutusta ei nokkapyöräpilotin pidä, eikä hän saakaan lentää kannuspyöräkoneella (TRG M1-7, voimassa 1.6.2009 alkaen ja Lentomiehistöasetus 1178/2011, 8.4.2013). Kannuspyörälentäminen ei kuitenkaan ole ylivoimaisen vaikeaa, tarvitaan tietysti harjoittelua ja ymmärrystä operointiin vaikuttavista seikoista. Asiantuntevan kouluttajan kanssa kannuslentämisen salat aukeavat nopeasti ja välttytään kalliista romukasasta kentän laidalla. Samalla saadaan oikeaa tietoa erilaisissa tilanteissa toimimisesta eikä tarvitse tukeutua kahvilan nurkkapöydän ”musta tuntuu” faktoihin.

On totta, että maassa kannuspyöräkoneella ei voi liikehtiä yhtä huolettomasti kuin nokkapyöräversiolla. Sanotaankin että kannuspyöräkoneella lentäminen alkaa heti liikkeelle lähdöstä ja päättyy vasta kun kone on jälleen parkkeerattu. Mitään ihmetaitoja ei kuitenkaan tarvita, ainoastaan tarkkuutta, ripeää asioihin puuttumista ja ymmärrystä siitä, mitä ja miksi tapahtuu.

Tarkoitukseni on hälventää mystiikkaa kannuspyörälentämistä kohtaan ja antaa yleispätevää perustietoa eri tilanteissa tästä uusista, hienoja ilmailukokemuksia antavan lentotavan hallintaan. Oikeaa puskalentämistä ja muita erityisoperaatioita en käy läpi. Niistä on saatavilla hyviä julkaisuja eri artikkeleiden ja kirjojen muodossa. Tästä eteenpäin kaikissa esimerkeissä kannuspyöräkoneemme on yksimoottorinen yleisilmailukone varustettuna ohjaussauvalla (stick) ja moottorilla, jonka potkurin pyörimissuunta on myötäpäivään ohjaamosta katsottuna.

Eri konetyypit käyttäytyvät eri tavalla johtuen muun muassa lentokoneen rakenteesta (lyhyt tai pitkä runko, raskas tai kevyt pyrstö), päätelineiden raidevälistä, kannuspyörän ohjausvarren pituudesta, painopisteen paikasta, kannuksen ohjainvajereiden joustien jäykkyydestä, kannuspyörän koosta (halkaisija, leveys), ohjainten tehokkuudesta, kannuspyörän lehtijousen tai kiinnityspotken pituudesta ja jäykkyydestä; muuttujia on lukuisia, mutta kannattaa muistaa että kaikki lentokoneet on kuitenkin tehty lennettäviksi. Korkeus- ja sivuperäsimet ovat yleensä hieman ”normaalia” suurempia kannuspyöräkoneissa verrattuna nokkapyöräkoneeseen koska hyvä ohjattavuus pitää pystyä säilyttämään myös laskussa, kun potkurivirtaus ei ole auttamassa. Jotkin kannuskoneet ovat hyvinkin helppoja hallita, nokkapyörämaisiksi. Toiset taas vaativat hieman enemmän huomiota esimerkiksi rajoitetun näkyvyyden, suuren tehon tai kapean päätelineen vuoksi. Rikkinäinen kannus tekee koneesta pitelemättömän.

Yksinkertaisimmillaan kannuspyörärakenne on pyörä varren päässä ja se kääntyy sivuperäsimen kanssa kääntymiskulman ollessa rajoitettu (ei vapaastipyörivä). Monimutkaisemmissa rakenteissa on kymmeniä osia, joiden pitää olla ehjiä, oikein asennettu sekä kannuspyörä säädetty asianmukaisesti. Kannuspyöräohjaus toimii vajereilla mahdollistaen noin 15-20 asteen nokan poikkeutuksen rauhallisesti jalkapolkimilla painaessa. Tiukempaa kääntymiskykyä tarvittaessa

polkaistaan terävästi, jotta kannuksessa oleva lukitusjousi vapauttaa kannuspyörän pyörimään vapaasti.

Itse lentäminen ei nokkapyöräkoneesta eroa, erot ovat maassa liikehtimiseen liittyviä, kun koneella rullataan, tehdään lentoonlähtöä, laskua ja laskukiittoa.

Takaan että olet, ja myös itse huomaat olevasi parempi pilotti opittuasi kannuspyöräkoneella lentämisen.

## MIKSI KANNUSPYÖRÄ?

1900-luvun alussa lentokoneilla lentämisen yleistyessä päädyttiin kannustelineeseen laskutelineerakenteena. Jarruttomat koneet varustettiin kannuslusikalla (taildragger), joka myös toimi hidastimena laskukiidon aikana. Kannusteline takasi potkurille maavaraa huonopintaisilta kentiltä toimittaessa, mahdollisti pienemmän lentonopeuden laskussa, rasittaen vähemmän konetta, mikä helpotti lentokonesuunnittelijoiden työtä mahdollistaen yksinkertaisemmat rakenneratkaisut. Englanninkielinen nimitys kannuspyörällä varustetusta lentokoneesta on conventional landing gear. Itse kannuspyörä on tailwheel.

Kannuspyöräkoneella pystyy toimimaan huoletta erilaisilta alustoilta pinnoitettujen päällysteiden lisäksi (mm. hiekka, lumi, sora, nurmi, ruohikko, pusikko) ja kannuspyörä on todellakin yksi koneen varsinaisista laskutelineistä. Kannuspyöräkone on ilmassa liikkuva maastokulkuneuvo. Todellisissa puskalento-olosuhteissa operoivat työkoneet ovat ylätasoja, alatasoisuus kannuspyöräkoneessa rajoittaa koneen maastokelpoisuutta. Nokkapyöräkoneessa (tricycle gear) nokkateline on vain rullausta ja maakiittoa varten, se ei kestä varsinaisia laskuja rikkoontumatta, vaan laskut tulee tehdä aina päätelineelle.

Kannuspyöräkone on kevyempi, nopeampi ja virtaviivaisemman näköinen kuin nokkapyöräkone. Nokkatelineeratkaisu vaatii kiinnitystavasta riippuen vahvistuksia joko moottoripukkiin tai tuliseinään, mikä lisää koneen painoa. Nokkapyörän ja -telineen suurempi koko lisäävät myös painoa ja ilmanvastusta. Nokkapyöräkoneiden suosion lisääntyminen 1950-luvulla johtui halusta tehdä lentämisestä helpompaa, kaikille saavutettavissa olevaa. Nokkapyörän käytön mahdollisti lentokenttien parantuneet pinnat asfaltoinnin ja betonoinnin myötä. Onhan kannuspyöräkone vielä kaiken lisäksi paremman näköinen, jotenkin vauhdikkaampi nokkapyörälliseen verrattuna (Cessna 170 vs. Cessna 172).

## PAINOPISTE

Painopisteen sijainti on perussyy kannuspyöräkoneen ajoittaiseen haasteellisuuteen. Kannuskoneessa lentokoneen painopiste on päätelineen takana ja se on pituusakselin (suunta eli yaw) suhteen labiili (epävakaa) mikä aiheuttaa pyrstön pyrkimyksen viedä konetta perä edellä. Mitä pitemmällä takana päätelineestä painopiste on, sitä voimakkaampi pyrkimys koneen pyrstöllä on tulla eteen sivuttaisliikkeen alettua. Nokkapyöräkoneessa painopiste on päätelineen edessä, mikä luonnollisella tavalla vakauttaa koneen kulkusuuntaa. Siten sivutuuleen vinossa suoritettu lasku nokkapyöräkoneella ei yleensä aiheuta muuta kuin ikävän nykäyksen sivusuunnassa. Kannuskoneella vastaava todennäköisesti johtaa korjaamalla käyntiin. Kannuskoneen tulee siksi aina olla pituussuunnassa suorassa laskusuuntaan eli koneen nokka osoittaa juuri sinne mikä on koneen kulkusuunta. Kiitotien pintaan lentäminen

tuulikorjauskulmalla ja yritys viime hetkellä koneen potkaisemiseksi radan suuntaan on kuin veren kaivamista nenästä. Kallistus tuuleen ja sivuperäsimellä tarkka suunnan pito on oikea tapa suorittaa lasku sivutuuleen kannuspyöräkoneella.

## VAIKUTTAVIA VOIMIA

Seuraavat voimat täytyy huomioida ja tarvittaessa kompensoida suoritettaessa lentoonlähtöä kannuspyöräkoneella:

### POTKURIVIRTAUS

Hitaassa nopeudessa potkurista tuleva korkkiruuvimainen potkurivirtaus osuu rungon vasemmalle puolelle pyrkien kääntämään nokkaa vasemmalle. Tämä kompensoidaan oikean jalan painamisella.

### VÄÄNTÖ

Oikealle pyörivä potkuri pyrkii kääntämään konetta päinvastaiseen suuntaan eli vasemmalle. Vaakalentoa varten vääntöä on minimoitu asentamalla moottori pieneen kulmaan oikealle. Hitaassa nopeudessa vääntö kompensoidaan oikean jalan painamisella.

### P-FAKTORI

Koneen nokan ollessa pystyssä vaakatasosta on alaslassevan potkurin lavan kohtauskulma suurempi kuin ylösnousevan lavan kohtauskulma. Suuremman kohtauskulman omaavalla potkurilla on enemmän työntövoimaa ja se pyrkii kääntämään koneen nokkaa vasemmalle. Taas tarvitaan oikean jalan painamista.

### PRESESSIO

Potkurin pyöriessä nopeasti gyroskooppiainen presessio vaikuttaa hitaalla nopeudella äkillisesti tehdyssä koneen kohtauskulman muutoksessa. Hyrrävoima siirtyy fysiikan lakien mukaan 90 astetta vaikuttavasta voimasta eteenpäin eli kun kannuspyörä äkillisesti nostetaan (koneen nokkaa lasketaan) tulee vaikuttava voima ylhäällä olevaan potkurinlapaan. Hyrrävoima siirtyy 90 astetta eteenpäin eli oikealle ja yrittää kääntää konetta vasemmalle. Korjaus jälleen oikean jalan painamisella.

### KITKA

Potkurin nopea pyöriminen aiheuttaa koneen kallistumispyrkimystä vasemmalle lähtökiidon alkuvaiheessa. Tämä lisää painoa vasemman puoleiselle telineelle mikä litistää vasenta rengasta aiheuttaen kitkaa. Jos lentopaikka on pehmeä, renkaan uppoaminen jarruttaa lisää vasenta pyörää. Oikealle jalalle löytyy taas hyvää käyttöä. Ruohotupsut, satunnaiset pehmeät kohdat, kuopat, pikku puskat, kivenmurikat, vesilätäköt yms. jarruttavat niihin osuvaa pyörää (aiheuttavat kitkaa) pyrkien kääntämään konetta suunnastaan.

Näistä viidestä vaikuttavasta voimasta voisi äkkisellään päätellä, että hyvin menee, kunhan muistetaan vain aina painaa oikeata jalkaa. Ehkä laboratorio-olosuhteissa se onnistuisi, mutta muuttuvia tekijöitä elävässä elämässä on niin paljon, että ainoastaan kannuspyöräkokemus ja jatkuva harjoittelu takaa turvallisen ja pilottia itseäänkin tyydyttävät lennot.

Sisäistettyäsi näiden voimien vaikutukset voit kuitenkin helpottaa omaa kannuspyörälentämistäsi ja osaat ennalta varautua niihin. Ymmärrät myös miksi ja mitä tapahtuu eri tilanteissa. Esimerkiksi kovassa sivutuulella voit valita lentoonlähtösuunnan, jossa sivutuuli tulee lentoonlähdeä oikealta kompensoimaan yllämainittuja voimia. Kannuspyöräkone on kuin tuuliviiri, se pyrkii aina kääntymään kohti tuulta koska suurin osa koneen sivupinta-alasta on päätelineen takana.

## LIIKKEELLE

Oikean istuma-asennon merkitystä ei voi liikaa korostaa minkään tyyppisessä lentokoneessa. Kannuspyöräkoneessa pitää pystyä painamaan molemmat sivuperäsinpolkimet pohjaan niin että pystyy vielä sen lisäksi tarvittaessa painamaan varvasjarrun tai -jarrut pohjaan. Myös kantapääjarruilla varustetuissa koneissa pitää pystyä painamaan esteettä jarruja. Kantapäät pidetään lattialla, ettei jarruja paineta vahingossa. Jalka tai jalat siirretään jarrulle vain ja ainoastaan kun pitää jarruttaa. Luonnollisesti jarrujen tulee olla täysin toimintakuntoiset.

Jos koneessa on ohjaajan penkin korkeussäätö, kannattaa ehkä aluksi istua hieman korkeammalla nähdäkseen paremmin nokan yli.

Rullauksen aikana pyritään käyttämään liike-energiaa apuna käännoksissä ja tuulen suuntaa voi ja pitää hyödyntää. Kannuspyöräkone kääntyy helposti kohti tuulta, alatuuleen kääntyminen on hankalampaa. Hyvä harjoitus on rullata s-mutkia, kahdeksikkoja sekä kääntymisiä ennalta määrättyihin suuntiin soveliaalla aukealla paikalla kannuspyöräohjauksesta tuntuman saamiseksi. Samalla kannattaa painaa mieleen näkymä, miltä näyttää, kun kone menee suoraan. Normaali rullausvauhti ei saa nousta reipasta kävelyvauhtia nopeammaksi. Koneen asennosta johtuen (kohtauskulma) se on aina valmis lentoonlähtöön, jopa paikallaan ollessaan.

## SAUVA RULLATESSA

Kannuspyöräkoneella ”lentäminen” alkaa heti omalla voimalla liikkeelle lähdeäessä ja päättyy vasta kun kone pysähtyy parkkipaikalle. Siksi sauvasta pidetään koko ajan kiinni ja sillä ohjataan myös rullauksen aikana. Kaikkia ohjaimia käytetään tarvittaessa ääriasentoihin asti, viedään konetta eikä vain ohjailla.

Rullattaessa pyrkimys on pitää paino kannuspyörällä sunnan säilyttämisen helpottamiseksi ja estämään tuulen pääsy pyrstön alle (nokalleen menon vaara).

Tyynellä säällä sauva pidetään rullauksen aikana vedettynä ja siivekkeet suorassa. Sauvaa voi pitää pitkällä suorilla rullausosuuksilla jalkojen välissä ”lukossa”. Kevyellä tuulella sauva pidetään vedettynä ja siivekkeillä kallistetaan tuuleen päin.

Kovalla tuulella sauva on vastaisilla ja suoralla sivutuulella täysin taakse vedettynä ja siivekkeillä kallistetaan tuuleen päin, sivumyötäisellä tuulella kallistetaan tuulesta pois päin, jotta saadaan tuulenpuoleinen siiveke alas vähentämään tuuliviirivaikutusta eikä tuuli pääse siiven alle nostamaan ja kaatamaan konetta. Korkeusperäsin pidetään työnnettynä estämään tuulen pääsy pyrstön alle ja aiheuttamaan koneen nokalleen menon. Suorassa kovassa takatuulella siivekkeet ovat suorassa ja sauva työnnettynä. Jos takatuulen suunta vaihtelee (nokka yrittää kääntyä kohti tuulta), helppo muistisääntö: käännä sauvaa vastakkaiseen suuntaan mihin nokka yrittää kääntyä. Pidä sauva työnnettynä myötätuulella, jos tuuli on kovempi kuin rullausvauhtisi. Hyvä tuulen

suunnan hahmotuskyky helpottaa kannuspyöräpilottia niin maassa kuin ilmassakin. Muista rauhallinen tehon käyttö ja pidä koko ajan kiinni sauvasta.

## TAIVAALLISTA TANSSAHTELUA

Jalkojen käyttö maassa liikehtiessä on suurin ero kannuspyörä- ja nokkapyörälentämisen välillä. Kovalla alustalla tyynessä rullattaessa hyvä kannusohjaus ei nokkapyöräohjauksesta juuri eroa. Kone kulkee itseksensä suoraan ja kääntyy kun jalkaa painetaan halutuun suuntaan. Tilanne muuttuu, kun mennään pehmeämmälle ja epätasaisemmalle alustalle tai kun tuuli yltyy. Jalkaa annetaan ainoastaan tarvittaessa ja se tehdään välittömästi, kun tarve ilmenee. Joskus ulkopuolisista katsojista kannuspyöräkoneen lento-önlähtö näyttää siltä kuin kala uisi kuivalla maalla pyrstöään heilutellen pilotin tehdessä pieniä suuntakorjauksia lento-önlähtösuunnassa. Hyvä tunto koneen liikesuunnasta on oivallinen ominaisuus kannuspyörälentäjälle. Tärkeää: Korjaa suunta vain tarvittaessa, mutta tee korjaus heti! Turha sivuperäsimen polkeminen puolelta toiselle ei hyödytä mitään, enemmänkin hidastaa vauhtia, kuormittaa pilottia ja antaa pyrstölle mahdollisuuden yrittää päästä viemään konetta perä edellä.

Jos ja kun tarve antaa jalkaa tulee, painetaan sivuperäsintä seuraavan esimerkin tapaan. Kuvitellaan että lento-önlähdön alussa kone kampeaa oikealle. Kantapäät lattiassa annetaan vasemman jalan päkiällä vasempaan jalkapolkimeen kunnan näpätys, jotta sivuperäsin kääntyisi vasemmalle ja lopettaisi koneen oikealle kampeamisen palauttaen sen alkuperäiseen lento-önlähtölinjaan. Heti perään annetaan pienempi näpätys oikealla jalkapolkimella tekemämme korjausliikkeen pysäyttämiseksi, jotta kone ei jatkaisi kääntymistään vasemmalle. Muista: Jalka – Vastajalka. Nopeuden lisääntyessä korjaukset ovat pienempiä ja vastajalkaa ei välttämättä tarvita. Korjausliikkeet ovat kuin rentoa nyrkkeilyä, joka tapahtuu jalan päkiöillä. Ne tehdään välittömästi nopeina iskuina, jotta ei jouduta tilanteeseen, jossa korjausliike ei enää tehoa. Kun sivuttaisliike pääsee tarpeeksi pitkälle ei ole olemassa pilottia tai korjausliikettä, joka sen voisi pysäyttää. Pyrstön sivuttaisliike kiihtyy, jos mitään ei välittömästi tehdä, koska kannuspyörä pääsee vapaasti liikkumaan (ei lukittava kannus) ja päätelineen pyörät taas vastustavat (sivuttaiskitka) tätä sivuttaisliikettä pyrkien pysymään sivusuuntaan nähden paikoillaan koneen kulkiessa eteenpäin. Painopiste päätelineen takana edesauttaa tätä ei toivottua liikettä, jota ilmailussa kutsutaan telemarkiksi. Jos ollaan hyvän pidon omaavalla alustalla, lopputuloksena on koneen kaatuminen siivellen tai laskutelineen pettäminen, liukkaalla pinnalla ja onnella päädytään kulkemaan pyrstö edellä, kunnes osutaan johonkin tai vauhti loppuu.

Hiljaisessa vauhdissa ja pehmeällä alustalla, tai tehtäessä jyrkkä käännös voi kääntymistä joutua auttamaan jarrulla, kun pelkkä jalan painaminen ei riitä. Kantapäiden paikka on aina normaalisti koneen lattialla ja vasta tarvittaessa jalka tai jalat siirretään jarru(i)lle. Jarrun käytössä on oltava varovainen ja pitää muistaa, että lento-önlähdössä se aina lisää lento-önlähtömatkaa. Rullausharjoittelulla saa hyvän kuvan lentämäsi koneen jalan tarpeesta kääntymistä ja kulkusuunnan korjaamisessa. Lentämään lähdetään vasta kun pystyt viemään konetta haluamaasi suuntaan. Liikehtimistä kannattaa myös käydä harjoittelemassa erilaisilla alustoilla ja vaihtelevilla nopeuksilla tuntuman saamiseksi. Tulet huomaamaan, että jalkojen käyttö kannuspyöräkoneessa on kuin tanssia.

## LENTOONLÄHTÖ TYYNESSÄ

Lentoonlähdössä tulee esiin kannuspyöräkoneen vahvuus nokkapyöräkoneeseen nähden. Nokkapyöräkoneella jokainen lentoonlähtö tapahtuu ylinopeudella koska koneen painopiste on päätelineen etupuolella. Nokkapyöräkone pitää kiihdyttää nopeuteen, jossa korkeusperäsimen teho riittää nostamaan nokan kohtauskulmaan missä siipi saa lentämistä varten tarpeeksi suuren nostovoiman. Tämä nopeus on selvästi suurempi kuin sakkausnopeus. Kannuskone nousee haluttaessa ilmaan jo sakkausnopeudella.

Lentoonlähtöpaikalla kannuspyörän ja koneen on oltava suorassa. Lentoonlähdössä jalat siirretään jarruilta (kantapäät lattialle), kaasu avataan rauhallisesti, pidetään suunta ja vauhdin kiihtyessä sauva siirretään rauhallisella liikkeellä neutraaliin asentoon (keskelle). Kannus nousee ilmaan ja hetken kuluttua oikein trimmattu kone lentää melkein itsestään, ollaan ilmassa. Helppoa!

Kannuspyörälentämistä aloittaessa tai uuteen konetyyppiin tutustuessa lentoonlähtöä voi helpottaa pitämällä kone jarruilla paikallaan suunnilleen koekäytössä käytettäville kierroksille ja sitten suorittamaan lentoonlähtö ylläolevan esimerkin mukaisesti. Potkurivirta, vääntö, P-faktori ja kitka on heti helppo huomata ja korjata lentoonlähtökiidon alussa, eikä vauhti ole vielä kasvanut, jos lentoonlähtö joudutaan keskeyttämään. Jalkojen kuten muidenkin ohjainten liike tarvittavissa korjauksissa on tietysti suurempi lentoonlähdon alkuvaiheessa kuin juuri ennen irtoamista. Tämä lentoonlähtömenetelmä sopii hyvin myös Experimental-lentokoneille, jos lennät saman konetyypin eri yksilöllä; rakentaja on voinut päätyä erilaiseen kannuspyöräratkaisuun mihin olet tottunut.

Kovalla puuskaisella tuulella pidä kone työnnettynä päätelineellä, ettei puuska nosta sitä ennenaikaisesti alinopeudella ilmaan. Lentoonlähtönopeudella vedä kone rauhallisesti ilmaan. Vaikka vahingossa työntäisit liikaa, negatiivisen kohtauskulman ansiosta lentoonlähdössä tai laskussa suurella nopeudella, kone ei mene työntämällä nokan ympäri. Potkurin maavara pitää tietenkin huomioida, ettei jouduta potkurin maahan iskeytymisen vuoksi kalliisiin huoltotoimenpiteisiin.

Yllättävän harva on pukittanut koneensa ja nostanut pyrstön telineelle katsoakseen siiven ja korkeusvakaajan asentoa, potkurin maavaraa sekä näkymää ohjaamosta lentoonlähtöasennossa. Käsitys potkurin maavarasta perustuu siis ainoastaan muttu (musta tuntuu) tietoon.

## SIVUTUULILENTOONLÄHTÖ

Sauva käännetään tuuleen, kannuksen noustua ilmaan työnnä kone päätelineelle, pidä jaloilla suunta. Kun lentoonlähtönopeus on saavutettu, vedä kone rauhallisesti ilmaan ja tee tuulikorjaus lentoonlähtösuunnan säilymiseksi. Ei haittaa, jos tuulen alapuoleinen pyörä irtoaa ensimmäisenä maasta lähtökiidon aikana, kunhan suunta säilyy ja vältytään koneen pomppimisesta sivusuunnassa tuulen mukana (tuuli vie konetta).

## LYHYEN PAIKAN LENTOONLÄHTÖ

Koneen lentokäsikirja tai lento-ohjekirja kertoo oikean menetelmän lyhyen paikan lentoonlähtöön. Perusideana on saada kone kiihtymään mahdollisimman nopeasti mahdollisimman pienellä vastuksella. Annetaan kannuspyörän juuri ja juuri nousta irti maasta lentoonlähtökiidon aikana ja



oikealla nopeudella vedetään kone määrätietoisesti ilmaan. Laskusiivekkeitä käytetään valmistajan suosituksen mukaan.

## PEHMEÄN PAIKAN LENTOONLÄHTÖ

Tästäkin löytyy oikea menetelmä koneen lentokäsikirjasta tai lento-ohjekirjasta. Perusideana on saada siipi kantamaan koneen paino mahdollisimman nopeasti.

Rullauksen aikana ei anneta koneen pysähtyä pehmeisiin kohtiin ja varotaan nokalleen menoa (pidetään sauva takana).

Nokalleen menon vaara kannuspyöräkoneella on erityisen suuri varomattomasti tehoa käytettäessä paikallaan ollessa tai pienellä nopeudella. Muista rauhallinen tehon käyttö. Tehdään lentävä lentoonlähtö (pysähtymättä) ettei juututa paikalleen, irtoaminen tapahtuu kolmelta pisteeltä, sauva vedettynä. Jos koneessa on raskas pyrstö, kannusta on hieman kevennettävä työntämällä alkukiihdytyksessä, ettei turhaan ”kynnetä” pehmeällä alustalla lisäten lentoonlähtömatkaa. Suksilla lennettäessä kannussuksen lisäpaino pitkän varren (koneen runko) päässä voi tehdä muuten kevytpyrstöisestä koneesta melkoisen kyntöauran. Kone irtoaa lähes itsekseen asentonsa ansiosta (kohtauskulma) miniminopeudella ja maavaikutuksessa kiihdytetään haluttuun nousunopeuteen (Vx: paras nousukulma tai Vy: paras nousunopeus). Laskusiivekkeitä käytetään valmistajan suosituksen mukaan.

Jokaiseen kuviteltavaan tilanteeseen ei löydy valmista toimintatapaa tästä materiaalista. Ymmärrys kannuspyörälentämisen teoriasta ja harjoittelu omakohtaisine kokemuksineen antaa hyvät eväät turvalliseen operointiin.

Toimintasi ratkaisee ilma-aluksen päällikkyyden: sinä vai kone?

Lukemalla ei kannuspyörälentämistä opi, jälleen yksi hyvä syy lähteä lentämään!

## LASKU JA LASKUKIITO

Ei se lasku, vaan laskukiito! Kannuspyöräkoneella lasku on yhtä helppoa tehdä kuin nokkapyöräkoneella. Mahdolliset ongelmat alkavat vasta laskukiidossa renkaiden jo hiveltä laskupaikan pintaa täydellisen loppuvedon jälkeen, tai viimeisen pompan rauhoituttua, kun naapuripitäjän kirkontorni ei enää näy. Laskukiito kannuspyöräkoneella on vaativampi kuin nokkapyöräkoneella.

## MIKSI?

Laskupaikan pinnalla on suuri merkitys laskun tekemisen haasteellisuuteen. Kuivalla päällystetyllä kiitotiellä kitkakerroin on moninkertainen märkään ruohoon verrattuna. Jos laskukiidon aikana esimerkiksi öljysoralle, tapahtuu pientäkään sivuttaisliikettä, kitka pitää päätelineen pyörät suunnassaan, koneen pyrstö kuitenkin pyrkii siirtymään eteen viemään konetta perä edellä. Hiekalla, soralla tai nurmella laskupaikan kitka on pienempi, mikä rauhoittaa koneen sivuttaisliikkeitä, sekä pehmeämpi laskupaikan pinta on anteeksiantavampi. Tämä kannattaa pitää mielessä, ja jos mahdollista, käydä kannuspyöräkoulutuksen aikana ja varsinkin alussa harjoittelemassa laskun tekoa päällystämättömillä lentopaikoilla. Tällaisilta alustoilta kannuspyöräkoneilla alkujaan juuri toimittiin.

Kannuspyöräkone ei todellakaan ole parhaimmillaan kovilla laskualustoilla.

Unohdetaan "lentää" aivan parkkipaikalle asti. Laskussa koneen istuessa pintaan vauhti putoaa nopeasti aerodynaamisen jarrituksen (koneen asento) ja renkaiden vierintävastuksen ansiosta, tällöin ohjainten teho heikkenee, myös sivuperäsimestä. Myöskään potkurivirtaus ei ole laskussa auttamassa. Sivutuulella tuuliviirivaikutus voimistuu eteenpäin menevän liikkeen hiljentyessä. Mitä pienemmäksi nopeus putoaa sitä suurempia korjausliikkeitä tarvitaan suuntaa korjattaessa. Ja ne korjaukset pitää tehdä heti!

Pilotin penkiltä kuuluva helpotuksen huokaus sekä pieni vedon löysääminen (itse aiheutettu) pyörien osuessa ensi kerran maahan laskussa on tyypillinen aloittelijan virhe. Lento on muka päättynyt ja ilma-aluksen päälliköstä on samalla hetkellä tullut matkustaja. Kärjistäen sanottuna nokkapyöräkoneella voi helpotuksen huokauksen päästää päätelineen pyörien osuessa maahan, olemmehan turvallisesti maassa ja kolmepyöräisemme pyrkii nokkatelineen ansiosta menemään itsekseen suoraan. Tässä vaiheessa kannuspyöräkoneella se hauskuus vasta alkaa.

Pienenevä nopeus ja siitä johtuva ohjaintehon heikkeneminen, tuulen vaikutuksen lisääntyminen, suuremmat tarvittavat liikkeet korjauksissa, mitä tehdä?

Pidetään kone laskusuunnassa koko ajan aktiivisesti ohjaten (ohjataan kuitenkin ainoastaan tarvittaessa), annetaan vauhdin hidastua ja siirretään jalat jarruille varovaista jarrutusta varten. Hidastetaan aivan hiipimisvauhtiin ennen kuin edes ajatellaan kääntymistä. Turvallisinta on pysähtyä hetkeksi täysin ja aloittaa uudestaan rullaus seisontapaikalle. Lasku ja laskukiito eivät ole vaikeita kannuskoneellakaan, kunhan ymmärtää mitä pitää tehdä ja tekee myös sen. Suurin osa kannuspyöräkoneilla tapahtuvista vahingoista tapahtuu laskukiidon lopussa suhteellisen pienellä nopeudella.

Syy löytyy penkin ja sauvan välistä; koneessa ei ole kuin matkustajia. Säännöllinen harjoittelu erilaisissa tuuliolosuhteissa vaihtelevilta alustoilta on avain turvalliseen kannuspyörälentämiseen. Normaalisti kenellekään ei kerry riittävää kokemusta ja varmuutta turvalliseen operointiin kannuspyöräkoneella ilman säännöllistä harjoittelua. Keväällä lentokauden alussa pakolliset kolme laskua ilman matkustajia ei välttämättä vielä riitä "talviruosteen" poistoon. Vasta kun pilotti vie täysin konetta ja tuntee lennon jälkeen tyytyväisyyttä suorituksestaan, on aika harkita ottaako matkustajia mukaan.

MITEN?

Kannuspyöräkoneella normaali lasku tehdään vedettynä kolmelle pisteelle. Vedetty lasku tapahtuu pienimmällä nopeudella ja lyhimällä laskumatkalla.

Kansainvälisissä lentonäytöksissä toisen maailmansodan kuljetus-, pommi- ja hävittäjälentokoneita nähneet ovat huomanneet, että pilotit mielellään laskevat nämä koneet päätelineelle. Pitkillä kiitoteilla se ei ole ongelma, ja nämä pilotit ovat taidoiltaan sitä luokkaa, että osaavat arvioida korkeutensa laskussa niin tarkkaan että pystyvät pomppaamatta asettamaan päätelineen maahan.

Näissä näytöslentäjissä on kuitenkin myös niitä, jotka laskevat aina kolmelle pisteelle vedettynä, tuulesta riippumatta. Jossain vaiheessa laskukiitoa jokainen, laskutavastaan riippumatta joutuu tilanteeseen, jossa kone on kolmella pisteellä.

Yksimootorisella yleisilmailukoneella päätelineelle laskemista usein perustellaan ”tuulen haistelulla”, ”parempi näkyvyys”, ”tunnustellaan koneen kulkusuuntaa” tai ”varaudutaan ylösvetoon”. Totuus kuitenkin on, että laskukiidon vaativimmassa vaiheessa kannus on jo kaikilla maassa. Miksi pitkittää kärsimystä, kun siitä ei mitään hyödy?

## LÄHESTYMINEN

Hyvä lasku alkaa hyvästä lähestymisestä. Kun lähestyminen menee suunnitelmiesi mukaan, ei ole väliä teetkö lähestymistä jatkuvalla kaarrolla, nopeutta koko ajan pienentäen ja koneen lentoasua muuttaen vai oppikirjamaista laskukierroskuviota viiden kilometrin loppuosalla. Pääasia on, että tiedät ja osaat mitä teet.

Koulutuksessa kannattaa pitäytyä perinteisessä laskukierroskuviossa ja opetella askelmerkit uudella konetyypillä (teho, nopeus ja laskulaippa-asetukset) lähestymisen eri vaiheissa. Tee normaali lähestyminen kuten nokkapyöräkoneella.

## LASKU TYYNELLÄ SÄÄLLÄ

Pidä kone täysin suorassa lento- ja laskusuuntaan nähden.

Suunnilleen viiden – kolmen metrin korkeudessa aloita rauhallisella vedolla vajoamisen pysäytys ja nopeuden pienennys tähdäten vaakalentoon muutaman sentin korkeudelle. 10, 15 tai vaikkapa 18 cm on ihan yhtä hyvä korkeus, tarkoitus on ainoastaan olla ilmassa varsinaisen loppuviedon aikana. Tässä vaiheessa sauva on noin keskikohdan ja takarajoittimen puolivälissä.

Kiristä vetoa koko ajan (rauhallinen, tasainen liike) pysyäksesi muutaman sentin korkeudessa ja estääksesi laskun pelkästään päätelineelle. Lisäät siis siiven kohtauskulmaa ja pidät nostovoiman vakiona vaakalennossa. Kun sauva on täysin takana, kone istuu (sakkaa tai olet miniminopeudella lähellä sakkausta) nätisti kolmelle pisteelle.

Jos sauva ei ole istumahetkellä täysin vedettynä, mutta kone on maassa kolmella pisteellä, siirrä sauva rauhallisesti täysin taakse vauhdin alkaessa hidastua.

**ÄLÄ HUOKAISE HELPOTUKSESTA JA LÖYSÄÄ VETOA!**

Varaudu tekemään tarvittaessa välittömiä suuntakorjauksia sivuperäsimellä aivan siihen asti kunnes olet ryömintänopeudessa. Muista näpäytykset (iskut) polkimille tai jalka – vastajalka. Ohjainteho heikkenee vauhdin pienentyessä ollen olematon paikallaan ollessa, siksi sivuperäsinpolkimilla tehtävien korjausliikkeiden on oltava suurempia hiljaisessa vauhdissa. Kun tarvitset jarrun apua suunnan säilytyksessä laskukiidon loppuvaiheessa, pidä jalka yhä painettuna ja siirrä samalla jalka lattialta jarrulle aloittaaksesi varovaisen hidastuksen (lisäät kitkaa jarruttavaan pyörään).

## SIVUTUULILASKU

Kallistus tuuleen ja jalalla suunnan pito on ainoa oikea tapa tehdä kannuspyöräkoneella sivutuulilasku. Kone ei saa ajautua tuulen mukana sivusuunnassa ja nokan on oltava täysin suorassa aloittaessasi loivenuksen ja loppuvedon. Tuulen puoleinen siipi saa olla alempana kuin alatuulen puolinen siipi. Jo lähestymisen aikana pidä huoli, ettei tuuli pääse missään vaiheessa nostamaan tuulenpuoleista siipeä vaakatasoa ylemmäs. On erittäin epämiellyttävää istua kydyssä, kun puuska, ei pilotti, vie konetta nostaen tuulen puoleisen siiven ylös.

Tuulen mukana ajautumisen välttämiseksi voi kovalla tuulella joutua kallistamaan niin paljon että kone istuu laskussa tuulen puoleiselle pyörälle ja kannuspyörälle kahdelle pisteelle. Tämä on täysin normaalia ja tuulen alapuolinen pyörä istuu aikanaan maahan itsekseen vauhdin hidastuessa. Älä yritä survoa tuulen alapuolista pyörää väkisin maahan sivutuulella. Sauvan on oltava koko ajan kallistettuna tuuleen, ettei menetetä koneen hallintaa. Moottoritehon veto tyhjäkäynnille kannattaa jättää normaalia myöhemmäksi lähestyessä kovalla tai puuskaisella tuulella. Siiveketehton pienentyessä, kun vauhti laskee, täytyy sauva antaa lisää tuuleen päin ja pitää sauva laidassa, tarvittaessa rajoittimessa asti.

#### LYHYEN JA PEHMEÄN PAIKAN LASKU

Lentämäsi koneen lentokäsikirja tai lento-ohjekirja kertoo oikean menetelmän yllämainituille paikoille laskeutumisesta.

Kannuspyöräkoneella normaali lasku on aina lyhyen lentopaikan lasku koska laskeutuminen tapahtuu aina miniminopeudella. Pehmeällä paikalla tarvitsee laskeutumisen lisäksi huolehtia ainoastaan ettei juutu kiinni.

Yksinkertaista!

Lyhyen paikan lasku: Jarruta kun pääpyörät on maassa.

Pehmeän paikan lasku: Pidä huoli, ettet juutu laskupaikalle.

Työnnettyä (päätelinepyörille) laskua ei tehdä lyhyelle tai pehmeälle paikalle.

#### LASKU PÄÄTELINEELLE

Pitkä laskupaikka mahdollistaa laskun pääpyörille. Kovalla puuskaisella tuulella normaalisti kolmelle pisteelle laskeva pilotti saattaa tehdä pyörälaskun.

Pyörälasku alkaa samanlaisena kuin vedetty. Ollessasi vaakalennossa muutaman sentin korkeudella (ennen varsinaista loppuvetoa), kannuspyörä vielä ilmassa hieman vaakatason alapuolella, työnnä rauhallisesti sauvasta saadaksesi päätelineen pyörät maahan. Harjoittelulla löydät oikean korkeuden työnnön aloittamiseksi aivan kuten oikean loppuvetokorkeuden normaaliin vedettyyn laskuun. Jos tulee vahingossa kolmen pisteen lasku, työnnä rauhallisesti kone pääpyörille. Toinen tapa tehdä lasku pääpyörille, on pitää moottorissa hieman tehoa päällä ja ajaa pyörät maahan. Tällöin koneen asento pidetään lähes vaakatasossa ja vajoamisen tulee olla lähes olematonta pomppaamisen välttämiseksi. Työntämällä hieman lisää sauvasta laskukiidon aikana saadaan kone pidettyä tukevasti alustassaan. Kaasu vedetään rauhallisesti kiinni, laskukiidon lopussa pyrstö laskeutuu itsekseen. Tämän jälkeen siirrä sauva rauhallisesti täysin taakse, jotta saat kannusohjaukseen tehoa. Vaikka kovassa vauhdissa konetta ei saakaan nokilleen, ei pyörälaskua saa tehdä murjomalla kone väkisin maahan. Kannattaa myös ottaa potkurin maavara huomioon.

Jos vajoamisnopeus pyörälaskussa on liian suuri, on vaarana päätelineiden iskeytyessä ja kimmotessa kentästä, että pyrstön alaspäin suuntautuvan liikkeen johdosta kannuspyörä laskee maahan lisäten koneen kohtauskulmaa. Tästä seurauksena on pomppa. Jos sauvalla ei tehdä mitään, vauhti pienenee pompan aikana ja kone rojahtaa kannus edellä, kunnes pomppaa uudelleen ja meno jatkuu samanlaisena useamman kerran. Ylösveto, uusi lähestyminen ja lasku on järkevä ratkaisu tilanteen korjaamiseksi.

Meistä jokainen pääsee nauttimaan pompista tai koneen ”hypähdyksistä” puuskaisella tuulella juuri kun olemme tekemässä loppuvetoa. Pieni vedon löysäys, tai vedon löysäys ja kaasun pärytys pelastaa tilanteen, jonka jälkeen yritetään laskua uudelleen. Nokilleenmenovaaran vuoksi sauvasta ei saa työntää koneen pompatessa ilmaan. Ylösveto ja uusi lähestyminen toimii hienosti tässäkin tilanteessa.

## MITEN TÄSTÄ ETEENPÄIN?

Jo alussa mainitsin, etten käy läpi puskalentämistä tai muita erityisoperaatioita. Näistä löytyy lehtiartikkelien ja kirjojen lisäksi sosiaalisessa mediassa sekä lukemista että videoita (esim. [backcountrypilot.org](http://backcountrypilot.org), [mountainflying.com](http://mountainflying.com), [ohiobushplanes.com](http://ohiobushplanes.com)). Kannattaa muistaa, että osa informaatiosta on suodattamatonta, eli myös virheellistä tietoa on liikenteessä.

Kaikista ei tule kannuspyöräpilotteja, kuten ei nokkapyöräpilottejakaan. Kannuspyörälentämisen teorian ymmärtäminen, harjoittelu ja hyvä opettaja antaa kunnan eväät kannuspyöräkoneen kesyttämiseen. Eri kannustyypeillä on kuin oma sielunsa; sielu, johon pitää tutustua ja tottua, jotta niillä lentämisestä nauttii. Tämä on yksi niistä hienoista lisämausteista, mitä kannuspyörälentäminen tarjoaa. Ja laskut nokkapyöräkoneella on kuin lasten leikkiä!