

# RELATIIVI KOULU

**Relatiivihyppy, vapaan pudotuksen aikainen hyppääjien liikehtiminen toistensa suhteen, on yhä enemmän alaa voittava laskuvarjourheilun muoto suuressa maailmassa. Ilmailu julkaisee tässä ja seuraavassa numerossaan SLK:n Kari Vaahteran Parachutist-lehden artikkelin perusteella laatiman perinpohjaisen selvityksen relatiivihyppyjen tekniikasta.**

## UUSI ULOTTUVUUS

Relatiivihyppäämiseen viitaten on sanottu, että laskuvarjoiluun on löytynyt uusi ulottuvuus. Ehkä sillä on alkujaan ollut tarkoitus vain korostaa yhteisliikkeen erinomaisuutta, mutta helposti tulee mieleen myös sanan konkreettisempi merkitys tässä yhteydessä. Ulottuvuus vaakuasuoraan suuntaan.

Vaakuasuoran etenemisnopeuden ja pystysuoran putoamisnopeuden säätely on relatiivin (vapaan lentämisen) perusta. Aiemmin, ennen relatiivivaiheita, vaakuasuora liikkuminen vapaassa pudotuksessa oli miltei tuntematonta. Tiedettiin kyllä, että sopivalla ilma-asennolla saattoi liukua hyvinkin vinhaa vauhtia eteenpäin. Useimmat sitä kokeilivatkin, mutta yksinliukuilu ei liiemmästi ketään innostanut. Vapaan pudotuksen painopiste oli nimenomaan pystysuorassa putoamisessa, joka parhaimmillaan oli, ja on, liikesarjojen taitavaa läpiviemistä. Pyörimistä omien akselien ympäri. Käännyksiä, voltteja, kierähdyksiä. Ilmavoimistelua.

Vasta, kun suoran putoamisen hallinta alkoi kehittyä äärimilleen, alettiin vakavammin laajentaa ilmaelementin hallinnan piiriä. Vaakuasuoraisen liikkeen merkitys korostui. Havaittiin, että ihminen pystyy varsin tarkasti ja laajalti ohjaamaan omaa lentorataansa vapaasti pudotessaan. Vaakuasuoran liikkumisnopeuden rajat ovat noin 0—100 km/t ja pystysuoran noin 200—300 km/t.

Käytännön seurauksena kehittyi kokonaan uusi ja valloittava hyppytapa. Syntyi relatiivi eli vapaa lentäminen, joka on nyt viemässä laskuvarjourheilua eräänlaista murrosvaihetta kohti. Yksilöiden välinen kilpailu tarkkuuslaskutuloksista ja ilmavoimistelu eli taitohyppy etevämmyydestä alkaa osittain muuttua vähemmän kilpailuhenkiseksi, joukkuesuorituksiksi, vapaaksi muodostelmalentämiseksi.

Löytyi uusi ulottuvuus, sanan molemmissa merkityksissä.

## ALKU

Ensimmäiset viestikapulapulat vaihdettiin taivaalla jo alun toista kymmentä vuotta sitten.

Varsinainen relatiivihyppääminen alkoi Kaliforniassa vuosina -65—-67, jolloin tehtiin ensimmäiset neljän ja kymmenen tähdet.

Kaliforniasta relatiivi levisi ensin yli Amerikan mantereen ja vuonna -70, laskuvarjourheilun MM-kilpailujen yhteydessä Jugoslaviassa Bledissä, relatiivikuume iski hyppääjiin ympäri maailmaa. Kimmokkeen tai tartunnan antaa kalifornialainen näytöshyppyjoukkue, joka saapui kisoihin nimenomaisena tarkoituksenaan vain esittää maailmalle minkälaista on yhteisliikkeitä vapaassa pudotuksessa ja saada kansainvälinen hyväksyntä uudelleenlaiselle hyppäämiselle.

Maailmanennätystähti on uusimpien tietojen mukaan kalifornialainen ja 24-sakarainen. Seuraaviin MM-kilpailuihin on jo nyt luvattu uusia ennätysyrityksiä. Oklahomaan menevät tulevat varmasti näkemään mahtavia tähtiä ja muitakin muodostelmia.

USA:n ulkopuolelta välittyy laskuvarjoilun uutisia Suomeen vain hyvin heikosti ja sattumanvaraisesti, mutta seuraavanlaisista tähtiennätyksistä on kuultu: Norja 6, Ruotsi 5, Tanska 3, Neuvostoliitto 6, Englanti 8, Keski-Eurooppa 10 ja Suomi 4 (mutta pian kaksinumeroinen).

Vuonna -74 kokeiltaneen ensimmäistä kertaa relatiivia MM-kilpailulajina. Luultavimmin viestikapulanvaihoilla.

## HYPPYTEKNIikka

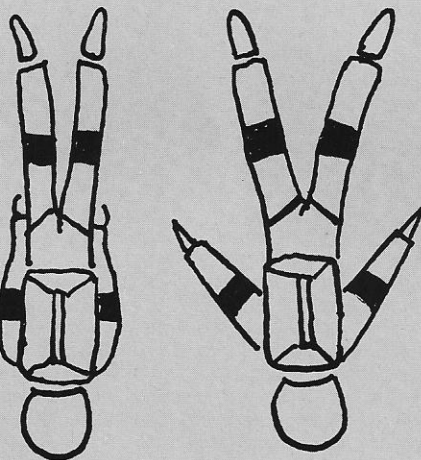
Kalifornialaiset hyppääjät ovat laatineet erinomaisen artikkelin relatiivista. Hal Hurley (mukana Bledissä) on julkaisut sen Parachutist 12/69 -lehdessä. Kirjoitus on pyritty kääntämään pariin seuraavaan Ilmailun numeroon mahdollisimman tiiviisti alkuperäisessä tekstissä pysyen.

Sitä ennen kannattaa kuitenkin käydä läpi vapaan putoamisen perusteita: Kerrataan vaaka- ja pystynopeuden säätäminen. Relatiivihan on niiden samanaikaista kontrolloimista.

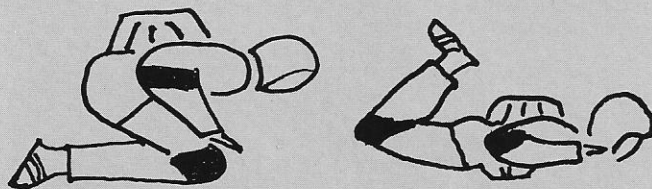
Hyppääjän perusputoamisnopeus on noin 200 km/t, jota voi tarpeen mukaan kasvattaa, kantavaa pintaansa supistamalla, aina 300—360 km/t saakka.

Vaakuasuoraa nopeutta kehittyä aina kun vastuspinta on vino. Heti kun hyppääjä kallistuu johonkin suuntaan, hän alkaa liukua sinne päin. Ilma-asento saa muutoin olla minkäläinen tahansa, kunhan vain kallistuma on haluttuun suuntaan.

Siis lentorataa ohjataan säätämällä vastuspinnan suuruutta ja kallistumaa.

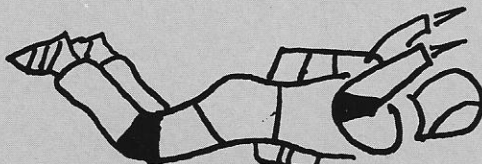


Pystysyöksy



Pallo

Tiivis sammakko



Sammakko



**ILMA-ASENTOJA  
VAAKASUUNTAISEEN  
LIUKUMISEEN**

(MAKSIMI)LIUKU on tehokkain liu'attaja. Siinä ilmanvastus etenemissuuntaan on pieni ja aerodynaaminen nostovoima suurin. Muistuttaa siipiprofiilia. Vaakasuora nopeus on noin 40—110 km/t. Pystynopeus kasvaa samalla noin 0—20 km/t. (Kuva 1).

Jalat ovat suorina ja nilkat ojennetut noin 20 cm päässä toisistaan. Yläruumista taivutetaan vyötärön kohdalta alaspäin. Päättä kaulasta ylöspäin. Kädet ovat kyljissä kiinni, kehon kaartaa noudattaen. Kämmenet ovat ilmvirtaa vasten, hiukan alaspäin kouristettut. Ne voi viedä myös repun alle, jolloin ilmanvastus pienenee.

Maksimiliuku on jossain määrin epästabiili asento. Oikean taivutuksen huomaa seuraamalla maasta, milloin liuku kuljettaa parhaiten. Liian suuresta taivutuksesta seuraa etu-voitti. Liian pienellä taivutuksella taas ei saavuteta aerodynaamista nostoa.

Liukuun siirrytään Deltan kautta. Vauhdin kehittyessä ilma-asentoa muutetaan vähitellen yhä lähemmäksi maksimiliukua. Jos sen ottaa yhtäkkiä joutuu pystyasentoon, joka kylläkin kääntyy sitten vaakaisemmaksi, kun vauhti ja aerodynaaminen nosto kasvavat.

Li'u'n suuntaa käännetään painamalla kaarron puoleista olkapäätä ja kättä alaspäin.

Liuku pysähtyy tehokkaasti työntämällä kädet eteen ja ylös sekä ojentamalla yläruumista ylöspäin ja painamalla jalkoja alas eli lyhyesti nousemalla seisomaan.

Täysjarrutus ja samanaikainen 180 asteen käännös mahdollistaa nopeimman palaamisen takaisin tulosuuntaan.

DELTA on stabiili putoamis-asento. Muistuttaa delta-siipistä lentokoneetta. (Kuva 2).

Kädet ovat 30—45 asteen kulmassa kylkiin nähden. Muutoin asento voi olla minkäläinen tahansa, mikä tarkoitukseen parhaiten sopii. Jalat ovat esim. liuku-, X-sammakko- tai palloasennossa.

Suurta vaakanopeutta haluttaessa jalat pidetään suorina kuten liu'ussa. Sopivalla taivutuksella Deltalla voi päästä 90 km/t nopeuteen.

Vaakanopeutta (ja pystynopeutta) säädetään paitsi taivutuksella myös jalkoja sopivasti koukistamalla.

RYÖMINTÄ. Käytetään lyhyiden matkojen kulkemiseen. Vaakanopeus on noin 10—50 km/t. Putoamisnopeus kasvaa noin 0—10 km/t. (Kuva 3).

Kädet ja kämmenet taivutetaan kynärpäistä lähtien alas.

Lisänopeutta saadaan sopivalla kallistamalla, painamalla yläpäätä ja yläruumista alaspäin. Kauan pidettynä tälläkin asennolla voi saavuttaa vaarallisia nopeuksia.

TAKALIUKU eli etuli'u'n jarrutus. (Kuva 4).

Päätä, käsiä ja yläruumista taivutetaan ylös ja jalkoja painetaan alas. Mikä tahansa asento, joka on taaksepäin kallistunut liukuu taakse, vaikka Delta.

SIVULIUKU. Halutun liuku-suunnan puoleinen kylki painetaan alas ja vastakkaiselta puolta ojennetaan ylös. Käytetään otettaessa kiinni hyppääjää, joka ei ole kääntynyt lähestymislinjan suuntaan (estää piirileikin) tai haluttaessa siirtyä sivuttain tähden sisällä. Kahden tähdeäkin on mahdollista sivuliu'uttaa lähestyvää kolmatta hyppääjää kohti (tai pois päin). Suuremmat muodostelmat alkavat helposti keinahdella.

**ILMA-ASENTOJA  
PUTOAMISNOPEUDEN  
MUKAISESSA  
JÄRJESTYKSESSÄ**

NOPEIN putoamisvauhti on asennossa, jossa ilmaa leikkaava pinta on pienin eli aivan pystyasennossa pää alaspäin pudottaessa: pystysyöksy, sukellus, Delta, tikka, Cannarozzo ym. (Kuva 5).

Pystyasentoon päästään taivuttamalla yläruumista voimakkaasti alaspäin, aivan samoin kuin veden pinnalta lähdetään sukeltamaan pohjaa kohti. Saavutettuna pystyasento on sitten melkoisen kriittinen. Esim. painamalla leukaa liiaksi rintaan kiinni voi kaatua selälleen. Nostamalla päätä syntyy taas vaakanopeutta (kallistuma) ja helposti myös heilahtaa melkein vaaka-asentoon asti.

Suurin putoamisnopeuden liissä (kun pystyasentoa pidetään kauan) lienee noin 160 km/t. Pystysuoralla Deltalla pääsee 130 km/t lisävauhtiin.

PALLO. Kaikki raajat vedetään niin sisälle kuin mahdollista. Jalat painetaan tiukasti varavarjon alle. Horjahteleva asento, mutta kestää kun on tarkkana ja korjailee sitä jatkuvasti. (Kuva 6).

SAMMAKKO

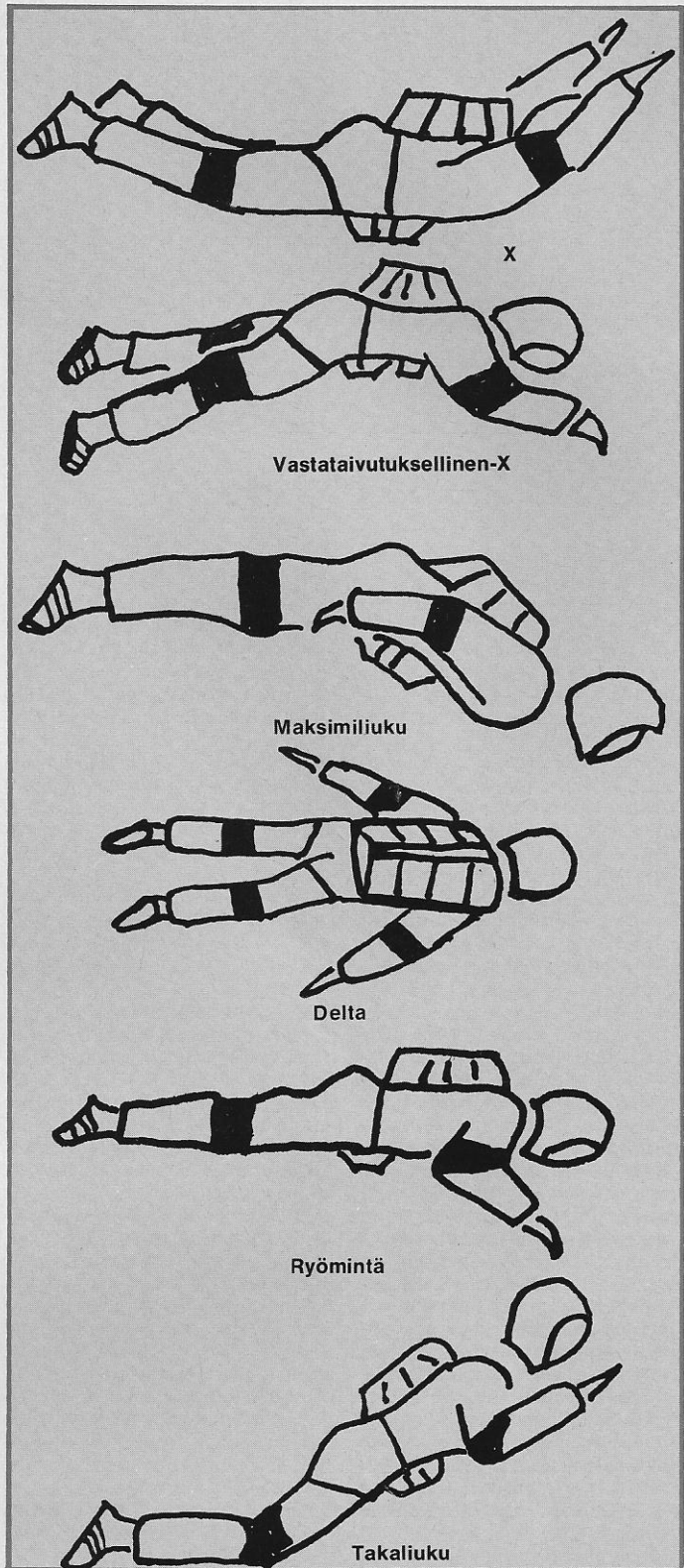
TIIVIS SAMMAKKO

X-ASENTO

VASTATAIVUTUKSELLINEN X. Kaikkein hitain putoamis-asento. Selvästi hitaampi kuin X. Käytetään silloin, kun joudutaan tähden alapuolelle, ja halutaan nousta ylöspäin tähden suhteen. Tässä syntyy helposti myös vaakanopeutta, jos käsiä tai jalkoja ei taivuteta tasapainoisesti alaspäin. (Kuva 10).

SIIS putoamisnopeutta säädetään supistamalla tai laajentamalla vastuspintaa ja jos se on vino syntyy samalla myös vaakanopeutta.

Ensi numerossa siirrymme sitten Hal Hurlen artikkeliin. ●



**SAS**  
POHJOISMAISEN  
KOTOISASTI  
KOKO MATKAN

Hinta- ja aikataulutiedot saatte matkatoimistostanne tai meiltä  
Helsinki: Pohjoisesplanadi 23. puh. 13443  
Tampere: Rongankatu 4. puh. 29875  
Turku: Linnankatu 19. puh. 25311