

ILMAILU

Numero 8/2007

70. vuosikerta

Hinta 6 euroa



Finnairin Colin Molloy
**LENTOKONE-
KAUPPIAS**

PIK-25 Varttimarkka **HIGHTECH- LENTOKONE**



**Finavian Samuli Haapasalo:
EMME UNOHDA HARRASTEILMAILUA**

Yhdellä tankkauksella Suomi edestakaisin

Teekkarien pohdinnat kotimaisesta matka- ja koulukoneesta PIK-sarjan jatkeeksi tuottivat 80-luvulla PIK-25 Varttimarkan. Into kuitenkin hiipui ja osat jäivät varastoon pölyttymään. Useimmat ilmailijat olivat varmoja, että hanke jää vain alaviitteeksi kerhohistoriikkiin. Jarmo Hakala ei kuulunut heihin.



ILMAILU esittelee PIK-25 Varttimarkan

PIK-25 VARTTIMARKKA

Kokonaispituus	6,6 m
Siipten kärkiväli	8,8 m
Moottori	VW 1.9 TDI-JH1
Teho	100/120 hp
Matkanopeus 75% (75 hp)	110 MPH
Sakkausnopeus sileänä	65 MPH
Sakkausnopeus laipoilla	55 MPH
Tyhjäpaino	595 kg
MTOW	850 kg (max 3.8 G)
Polttoaine	diesel
Max PA-määrä	240 l
PA-kulutus 75% (75 hp)	n. 14 l/h
Max toiminta-aika	17 h



Jokaisen itserakennetun koneen ensilento on jännittävä ja mieleenpainuva tapahtuma. Lisää jännitysruuvia kirstää se, jos kyse on kokonaan uuden konetyypin ensimmäisestä noususta taivaalle.

Tällainen tilanne oli Jarmo Hakalalla edessään, kun hän kiinnitti turvavöitään PIK-25 Varttimarkan ohjaamossa 21. kesäkuuta. Mies oli kuitenkin hyvin valmistautunut. Takana oli 11 vuoden rakennusrupeama ja lentolaite oli siten läpikotaisin tuttu.

Uutta koneessa oli myös Volkswagenin valmistetta olevan, autoon tarkoitetun turbodieselin sovittaminen lentokonekäyttöön. Senkin toimivuudesta Hakala saattoi olla melko varma, voimanlähdettä oli koekäytetty testipenkissä 30 tuntia ja vielä varmuudeksi kolme tuntia koneeseen asennettuna. Päälle tulivat kannusylhällä tehdyt rullausharjoitukset, joissa oli jo miltei noustu ilmaan.

Koneen lento-ominaisuudet sen sijaan perustui vain paperitietoon. Ari Vahteran 80-luvun puolivälissä diplomityönään suunnittelema aerodynamiikassa ei tosin ollut mitään sellaista erikoisuutta, joka olisi etukäteen huolestuttanut.

Hakala odotti kaikessa rauhassa iltaa ja työntä keliä. H-hetki koitti lopulta kello 22.18. VW-diesel veti vaimeasti muristen sinihohtoisen koneen Hyvinkään taivaalle.

- Parin minuutin jälkeen vähensin varovasti tehoja. Sitten oli pakko vähän puhalttaa, kertaa Hakala 20 minuuttia kestäneen lennon jännittäviä alkuvaiheita.

Ei yllätyksiä

Kentän laidalle oli kerääntynyt ilmailijoita seuraamaan ainutlaatuista hetkeä. Suomalaisten konetyyppien ensilennot ovat harvinaista herkkua, olkoonkin että vain puoli vuotta aiemmin oli siivilleen noussut toinen samaan sarjaan kuuluva kone, PIK-27 Sehinu.

Ilmassa Varttimarkassa ei ilmennyt mitään yllättävää: kaikki perusjutut olivat kunnossa. Ensilento oli menestys. Pilotin kannuspyöräkokemus takasi, että laskukin sujui mallikkaasti.

Yksi ongelma löytyi ensilennolla: siivekkevoimat olivat ilmassa suuret ja kyse ei ollut vastuksesta ohjainlinjassa. Siivekkeiden differentiaalia on jo säädetty tavoitteena pienemmät ohjainvoimat.

Alun perin Hakala olisi halunnut lentää ensilennon Helsinki-Vantaalta hiljaisina aamuyön tunteina. Hyvinkäällä kun etusektorin pakkolaskupaikat ovat kortilla. Lupaa Vantaalle ei kuitenkaan saatu.

Elokuun loppuun mennessä Varttimarkka oli lentänyt jo 30 tuntia ilman ongelmia. Koelento-ohjelman minimivaatimus on 45 tuntia.

ILMAILU-lehden tutustuessa koneeseen edessä olivat vielä sakkauskokeet. Niitä varten Hakala suunnitteli parhailaan pakkolaukaisujärjestelmää etureunasta saranoituun kuomuun. Vaikka kone tuntui hyvältä, ilman laskuvarjoa hän ei aikonut perehtyä Varttimarkan sakkausominaisuuksiin.

Yli 20 vuotta suunnittelusta ensilentoon

PIK-25 Varttimarkka (nimi tulee tietysti järjestysnumerosta) oli jatkoa Polyteknikkojen Ilmailukerhon konesarjaan. Sen suurin menestystarina on ollut kaupalliseen tuotantoon päässyt PIK-20-purjelentokone. 80-luvulla Suhinu-hinauskoneen jälkeen pohdinnassa oli seuraava hanke. Laajemminkin ilmailupiirien mielipiteitä luodattaan pikiläiset päätyivät koulutus- ja harrastekäyttöön soveltuvaan pienkoneeseen.

Vahteran suunnitelmaa ryhdyttiin toteuttamaan ja projektille saatiin mukavasti ulkopuolista rahoitustakin. Osia tilattiin ja tehtiin palkkatyönä. Silti into hiipui ja lopulta muotit ja valmiit osat jäivät pölyyntymään itähelsinkiläisen varastoluolan nurkkaan.

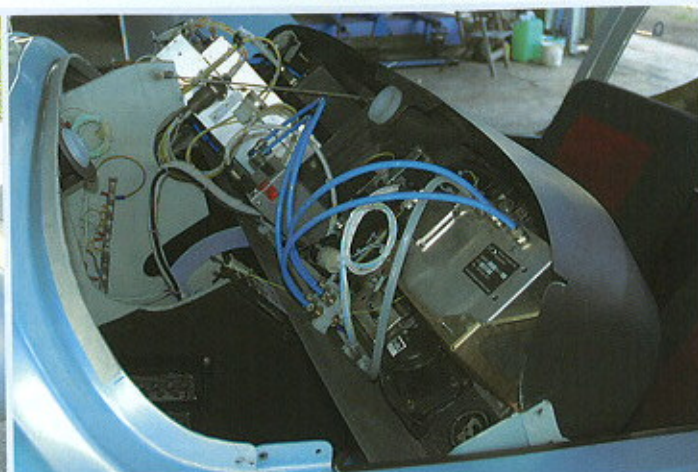
Varttimarkan kohtalo jäi selvästi kaivertamaan suomalaisten experimental-rakentajien mieliä. Koneessa oli selvästi potentiaalia.

Varttimarkka ilmassa. Kone lentää hyvässä asennossa.





Volkswagenin diesel toimii Varttimarkan voimanlähteenä. Kolme hihnaa toimii alennusvaihteena. CNC-sorvatuille hihnapyörille on oma jäähdytysilmanotto. Varsinainen jäähdytys pilkistää suuremman ilmanottoaukon yläpuolella.



Kätevä yksityiskohta: koko mittaripaneeli kallistuu auki helpottaen asennuksia. Moottorinvalvontatietokone jää vasemmalle piiloon ohjaamon aukon reunan taakse. Mittaripaneelin yläpinta maalattiin mustaksi tuulilasiheijastusten välttämiseksi.

Vaihteeksi rakennushommiin

Jarmo Hakala oli innokas experimentalisti jo 80-luvulla. Talvi- ja kesäpäivilläkin hän oli mukana lähes aina. Ilmailuliiton experimental-toimikunnassa Hakala on ollut mukana 14 vuotta. 1990-luvun alussa hän toimi sen puheenjohtajana.

- Alkoi tuntua siltä, että voisin vaihteeksi itsekkin rakentaa jotain. Konetyypeistä Europa kiinnosti ja kävin sitä Sun 'n Funissa Floridassa katsomassakin. Isolle miehelle sen ohjaamo oli kuitenkin auttamattoman pieni.

- RV-6 kävi myös mielessä. Mutta siinä ei ollut mielestäni tarpeeksi haastetta, muistelee Hakala valintaprosessia.

Hakala lueskeli Vahteran PIK-25-diplomityötä ja kävi lujitemuovikurssin.

- Varttimarkka-projekti oli sopivasti kesken ja esisuunnittelu vaikutti hyvin tehdyttä. Pääsin itse suunnittelemaan kaikki järjestelmät, osan rakenteista ja koko moottoriasennuksen. Halusin myös tutustua lujitemuovitekniikkaan. Myöhemmin rakentamisen edetessä heräsi into kehittää dieselvoimalaite koneeseen.

Lopulta kaupat tehtiin ja Varttimarkka matkasi Nurmijärvelle 1996. Hanketta varten Hakala pidensi taloaan kahdeksalla metrillä.

Varttimarkkaan Hakala on käyttänyt aikaa 500 – 600 tuntia vuodessa.

- Rakentaminen on jatkunut aina syysateiden alettua. Kesällä olen keskittynyt ilmailuun.

Paljon omaa suunnittelua

Mistään rakennussarjasta ei tosiaankaan ollut kyse. Osia oli tehty, mm. rungonpuoliskot oli liitetty yhteen ja tuliseinä oli paikallaan. Isot muotit olivat valmiina, mutta monia ei oltu vielä aloitettu. Koneen järjestelmiä ei oltu edes suunniteltu.

- Korkeusvakain ja peräsin olivat valmiit,

mutta 40 prosenttia ylipainoiset. Niitä piti sitten korjailla.

Projektin ensimmäinen vuosi olikin pähkäilyä ja koneen loppusuunnittelua. Hakala mm. muutti kustannussyistä ylä- ja alapaarteet hiilikuidusta lasikuituisiksi.

Komposiittitietämystä hankkeeseen toi Osmo Tuominen. Yleisin valmistusmenetelmänä oli alipainesäkkimenetelmä. Ensinnäkin tehdään malline, sitten muotti ja lopulta valmis osa. Lujitteet kostutetaan epoksihartsilla telaamalla muottiin. Noin 0,5 barin alipaineella imetään ylimäärä-hartsia reikämuovin läpi ilmanjohtekudokseen. Toinen tapa, jolla lujitteet "kostutetaan" on alipaineinjektointi. Tässä kuivat lujitteet asetellaan muottiin ja alipaineen avulla imetään epoksihartsin lujitteiden ympärille. Näin syntyivät mm. moottori-

suojat, mittaritaulu ja tyvikaaret.

Käsinlaminointi tuottaa väistämättä painavia rakenteita. Koneen kuormattavuus on nyt 250 kiloa. Tavoite oli 300 kiloa.

Polttoainetilavuutta Hakala kasvatti 240 litraan.

- Diesel-moottorin pienellä kulutuksella se antaa huiman 17 tunnin toiminta-ajan. Lapin reissun voi tehdä yhdellä tankkauksella. Dieseliä on hankala saada lentokentiltä, joten tässä mielessä pitkästä toiminta-ajasta on etua.

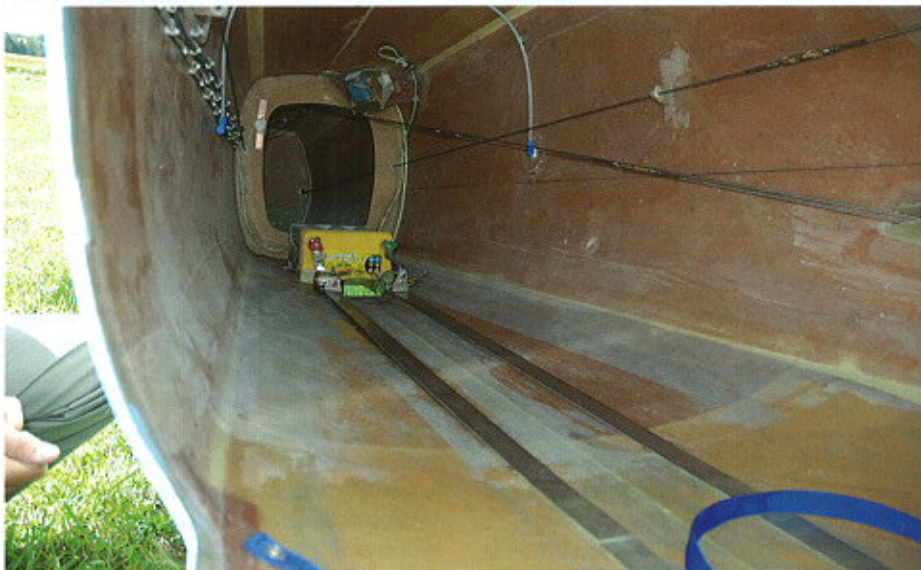
Teräksinen laskuteline olisi ollut valittavan painava. Nyt se on tehty yhdestä 7075-alumiiniseoskappaleesta, jonka valmisti Hammerhead Aviation Yhdysvalloissa. Siihen on porattu kanava hydraulikkaneustetta varten. Suunnitteilla on koneen varustaminen pyöräsuksilla.

Hiilikuituisessa mittaripaneelissa on kolme kuvaruutunäyttöä. Ohjaamo hallitsee moottorinvalvonnan lisäksi kaksi muuta näyttöä. Sähköinen mittaristo on Dynonin EFIS E-100. Kartta- ja GPS-näyttö on puolestaan AvMap EKP IV. Moottorinvalvontanäyttö on omaa suunniteltu Varttimarkkaa varten. Perinteiset mittarit on sijoitettu oikealle.





Tästä mahtuu mies takarunkoon yöpymään. Asia on testattu pahvimalilla jo suunnitteluvaiheessa.



Tasainen lattia mahdollistaa takarungon käyttämisen nukkumatilana. Akku on siirretty taakse painopistesystä, koska VW-moottori on alkuperäistä raskaampi. Virtajohtimina toimivat alumiinilistat.

EFNS Nurmijärvi Savikon lentopaikka

Varttimarkka operoi nykyisin Savikon yksityiseltä lentopaikalta. Helsingistä Hämeenlinnaan päin moottoritietä ajtaessa voi kentän tuulipussin nähdä tien vasemmalla puolella.

Kiitotie 05/23 on 440x25 metriä ja ruohopintainen. Reunaesteitä ei ole, koska kenttä on keskellä kaurapeltoa. Lentopaikkaa ei ympäristörajoitusten vuoksi saa käyttää ilman ennakkolupaa.

Toissa vuonna kentälle rakentui neljän ilmailuharrastajan talkoilla 450 neliömetrin halli. Lisäksi on ulkomaan terminaalina tunnettu lennonvalmistelurakennus sekä kuivakäymälä, joka on tietenkin kotimaan terminaali.

Halliin mahtuu neljä konetta. Varttimarkan ohella siellä majailevat Fly Baby, Ikarus ja Coyote.

Varsinainen kentän rakentaminen oli helppo osa-alue. Lupaprosessi ympäristölupahakemuksesta siihen, että kentälle saatiin käyttö lupa kesti kolme vuotta ja neljä kuukautta. Kaikki oikeusasteet käytiin läpi.

- Tämä tuotti hillittömän määrän paperia ja toki myös tietämystä siitä, miten nykyinen yhteiskunta toimii tällä sektorilla. Itse ilmailuviranomaisen osuus tässä toimi lähes mallikelpoisesti, muistelee Jarmo Hakala hankkeen vaiheita.

Savikon lentopaikan uusi rakennus on neljän koneen peltihalli. Edustan ruuhotus on vielä keskeneräinen.



Tekniikka sydämen asiana

Jarmo Hakala (54) on koulutukseltaan auton-asentaja, lentokonesähköasentaja ja elektroniikkatekniikko. Lisäksi hän on käynyt lukuisia liikennekoneiden tekniikan tyypikursseja. Hakala työskentelee Finnairin tekniikassa kouluttajana niin perus- kuin tyypikoulutuspuolella.

- Näinä 17 vuonna olen toiminut lähestulkoon kaikkien lentokonejärjestelmien kouluttajana poislukien voimalaitteet.

Ilmailu-ura alkoi perinteisesti liidokkien rakentamisella kansakouluikäisenä. Varusmies-aika sujui luonnollisesti Ilmavoimissa apumeekaanikkona.

- Ensimmäisen lentokokemukseni oli Rallyen kyydissä varusmiesaikana. 1972 syksyllä aloitin silloisen Finnairin Ilmailuopiston asentajakursilla. Opettajana toiminut Risto Räisänen sai Hakalan innostumaan lentolupakirjakurssista. A2 tuli 1974 ja yö-VFR 1976.

- Siinä ohessa osallistuin kerhon koneiden huoltoihin parhaimpina vuosina 400 kerhotyötuntia vuodessa. Finnairin lentokerhon hallituksessa olin kerhomestarina vuosina 1980 - 1995.

Tarkkuuslennon SM-kisoihin Hakala osallistui ensimmäisen kerran vuonna 1976.

- Siitä lähtien osallistuin niihin 14 kertaa, jopa kerran PM-kisoihinkin Ruotsissa. Sijoitukset viimeisimpinä vuosina oli siinä 10 parhaan joukossa.

- Mielenkiintoisin kilpailu, johon olen osallistunut oli 1993 Cognac-ralli Ranskassa. Palkintona on koneen päällikön paino konjakkia. Silloin kiloja minulla oli 103, nauraa Hakala.

Matkalentäminen on Hakalan läheisimmäksi tuntema moottorilentämisen laji.

- Pisimmän lentoni kohde on ollut Malta. Afrikassa olen käynyt Marokossa. Koneena on ollut Piper Arrow.

Rakentaminen tuli mukaan, koska tekniikka on aina innostanut Hakalaa enemmän kuin vaikkapa kaunokirjallisuus.

- Minua kiinnostaa se, että voi kehittää työ- ja rakennusmenetelmiä. Aina oppii uusia osa-alueita tekniikasta.

- Osallistuin Nurmijärven ilmailukerhon Fly Babyn rakentamiseen pienellä panoksella.

Tein myös Vileniuksen Veikon ja Marjatan Osprey 2:n ja Paavolan Jukan Lancair 320:n sähkö- ja radioasennukset.

Vuonna 1987 uudelleenrakennettu Piper J3 (L4) on edelleen kimpkkoneena Pertti Elgin kanssa.

Vuosina 1982 - 1996 Hakala oli Ilmailuliiton experimental-toimikunnassa, josta kuusi viimeisintä vuotta puheenjohtajana. Silloin toimikuntien puheenjohtajat olivat myös liiton hallituksessa. Hakala on huolissaan moottorilennon tulevaisuudesta.

- Moottorilentoharrastusmahdollisuudet ovat karkaamassa tavallisen kuukausipalkkalaisen ulottumattomiin. Määräykset kiristyvät, tulee byrokratiaa ja tuotevastuulait.

- Ultralentokoneet ja toiminta niillä ovat pelastus, kunnes silläkin sektorilla kiristetään määräyksiä. Ultratoiminnasta voisi sanoa: ollaan keksimässä mopo-cessnaa uudelleen.

Experimental-rakentamisen Hakala näkee jakautuvan selvästi kahteen osa-alueeseen. Toinen on vanhojen tyyppihyväksytyjen koneiden siirto X-puolelle erilaisten muutostöiden myötä.

Uudet X-koneet puolestaan rakennetaan yhä useammin eriasteisista rakennusarjoista.

- Amerikkalaisen muffinssipussin ohjetta mukaillen voisi sanoa: Just add the water. Olen kuullut että meilläkin Suomessa on yritetty hyväksyttää menetelmää, että rakennussarjan ostaja menisi pajalle "lomaillemaan" ja ikään kuin rakentaisi sen itse. Tulisi sitten kotiin "tekemällään" koneella. Tämä ei ole mielestäni enää harrasterakentamista.

X-harrastuksen pelisäännöt ovat Hakalan mielestä meillä kohdallaan. Ne antavat rakentajille melko vapaat kädet toteuttaa kokeiluita, jotka ovat yksi kiehtova osa-alue experimental-toiminnassa.

- Samalla kun on vapauksia toivon mukaan osaamme ottaa myös vaadittavan vastuun.

Jarmo Hakalalla on syytä tyytyväisyyteen. Uusi suomalainen ilma-alus on lentänyt. Kuvassa näkyy siivenkärjen matkatavara-lukon luukku.



Kaasu on sijoitettu keskelle. Pysäköintijarru ja mekaaninen varalla oleva tehonsäätö ovat sen vieressä.

Yksinkertaista mutta toimivaa

Rakentamisen aikana Hakala toi Värtti-markkaan paljon muutakin uutta. Monet ideoista ovat kauniin yksinkertaisia. Esimerkiksi saranoitu mittaripaneeli helpottaa merkittävästi avioniikan asentamista ja huoltoa.

Toinen oivallus ovat siivenkärkiin sijoitetut matkatavaratilat, joihin kumpaankin voi ottaa 5 kiloa pehmeää rahtia. Hakala harrastaa matkalentämistä ja usein yövyttään koneen vieressä. Niinpä teltta ja maakuupussi sujahtavat näppärästi siipiin.

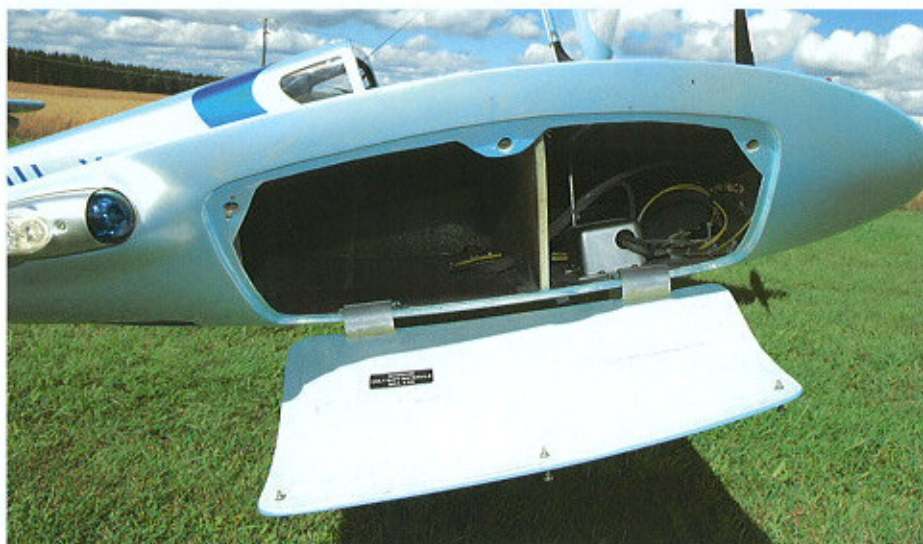
Koelento-ohjelmassa on tehty jo yksi Lapin keikka. Värttimarkka matkasi Aava-helukalle yhdessä Markku Tuunaisen ohjaajan RV-6:n kanssa.

Itseasiassa Värttimarkka soveltuu itsesäänkin leiriytymiseen. Takarungon järjestelmät ja ohjainvälitykset on sijoitettu sivuille niin, että tasaiselle lattialle voi kömpiä nukkumaan. Kyljen luukkukin on mitoitettu tätä tarkoitusta silmällä pitäen. Ainoa este on vielä suunnittelematta oleva tuuletus - nukkujan hapensaanti on taatava.

Turbo-diesel voimanlähteenä

Kokonaan oman haasteensa toi uuden moottorin soveltaminen Värttimarkkaan sopivaksi. Alun perin teekkarin mielessä oli käynyt mm. VW Kuplan boxer-moottori. Hakala päätyi saman valmistajan moderniin diesel-voimanlähteeseen (VW 1.9 TDI-JH1). Puolet PIK:n lopulta valitsemaa





Lycomingia varten suunnitelluista kiinnityspisteistä voitiin hyödyntää. Kolme piti rakentaa lisää.

- Moottori on toiminut käsittämättömän hyvin. Aiemmin tyyppiä on tosin käytetty veneissä ja aggregaatteja pyörittämässä. Matkalennossa 100 solmun (180 kmh) nopeudella polttoainetta kuluu 14-15 litraa.

VW:n ominaiskulutus 2600 kierroksella on 165 g / hv / tunti. Bensiinimoottorilla vastaava luku on 240.

Alennusvaihte on toteutettu Optibeltin SPB-kiilahihnoilla. Niillä saadaan potkurille 30-40 % enemmän tehoa läpi kuin perinteisillä hihnoilla. Välityssuhde on pieni (1:1,2). Vaihteisto lähinnä tuokin potkuriakselin korkeammalle.

Jäähdytys on jaettu kahteen osaan. Taaempi osa toimii lämmityslaitteena. Koelennoilla lämmöt ovat nousseet 100 asteeseen. Hakala halusi tehostaa jäähdytystä, mutta kokeilu moottorin alla olevan ilmanpoistoaukon suurentamisella johtikin virtauksen heikkenemiseen. Tilanne korjaantui pienen ilmanohjauslevyn asentamisella aukon eteen.

Yksi Hakalan innovaatioista on mekaniismi, joka moottoria sammutettaessa sulkee imulapän. Näin pysähtyminen ei

täristele konetta niin pahasti. Systeemi toimii alipaineella kahden solenoidin ohjaamana. Tämä takaa sen, että läppä ei vahingossa sulkeudu lennolla.

Sähköinen moottoriohjaus

Moottori on täysin sähköisesti ohjattu. Systeemi tunnetaan lyhenteellä ECU (electronic control unit). Lentokone moottoreissa termi on yleensä FADEC.

Hakala ei kuitenkaan luota elektroniikkaan 100-prosenttisesti. Moottoriin onkin rakennettu käsikäyttömahdollisuus, jolla tehoja voidaan säätää.

Moottoriarvojen näytöt välittyvät mittaripaneelin näyttöön Pentti Palosen pelkästään Varttimarkkaa varten ideoiman ja rakentaman tietokoneen välityksellä.

- Mielenkiintoinen yksityiskohta on se, että polttoaineen määrä mitataan kapasitiivisesti eli "vaihtovirtavastusta" mittaamalla kahden sisäkkäisen putken välillä. Etuna on se, että liikkuvia osia ei ole. Lisäksi on erillinen varoitusvalo, joka syttyy jos dieseliä on alle 9 litraa.

Pieni ongelma syntyy, kun startatessa järjestelmien jännite laskee alle 10 voltin ja näytöt sammuvat. Tämä ratkaistiin si-



Tässä tilaa vaikka makuupussille. Elektroniikka liittyy siivenkärkivaloihin.



Pieni ilmanohjain ilmanpoistoaukon edessä tehosti jäähdytystä. Ratkaisu on vielä väliaikainen. Jarruneste kulkee alumiinisen laskutelinevarren sisällä.

joittamalla toinen, pieni akku mittaritaulun yhteyteen.

Alkuperäinen auton voimanlähde on kokenut melkoisen muutoksen. Ei siis ihme, että experimental-rakentamisen legenda Kai Mellén on todennut, että moottorin pohtimiseen menee sama aika kuin koneen rakentamiseen.

Vaativa maalausprojekti

Koneen värityksen on suunnitellut Raulo Kekkonen. Ammatikseen lentokoneen sisustusten kanssa työskentelevä mies päätyi vaaleansiniseen helmiäisväriin, joka vaihtaa sävyään katselukulman vaihtuessa. Sininen tehosteraita luo sille tyylikkään kontrastin.

Maalausprosessi oli vaativa, sillä helmiäisen määrän säätö on vaikeaa. Vaikka sekoitus oli sama, pieniin irto-osiin tuli hieman eri sävy kuin runkoon. Myös lakkaus vaati tarkkaa kättä, jotta valumilta vältyttäisiin.

- Työläs homma, etenkin kun maalaminen ei ole ominta osaamisalueettani. Lakkapintaa joudunkin viimeistelemään vielä hiomalla. Ratkaisu oli myös painava, toteaa Hakala mutta vaikuttaa silti tyytyväiseltä tyylikkääseen koneeseensa.

Ohjainpintojen sarvissa on lyijyiset vastapainot. Trimmilaippa liikkuu tehostaen korkeuseräsintä. Kannus on ohjattava. Pyöräjarrujen avulla kone kääntyy miltei paikallaan.