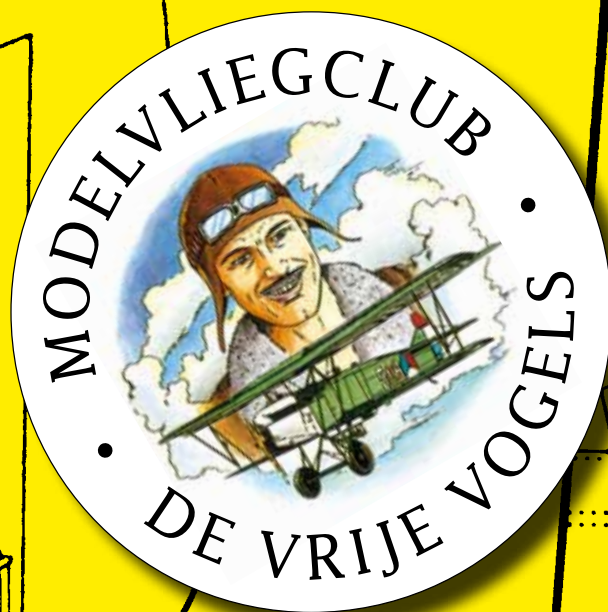


tips & trucs



Inhoud



Woordenlijst (engelse benamingen op bouwtekeningen)	3
Voor- en nadelen van PPM en PPM ontvangers	7
Profielen en hun eigenschappen	9
Ontwerpen van een vliegtuig	10
Uittrimmen van een model, 9 stappen	12
Hoe bepaalt u het zwaartepunt	15
Over motoren, zuigermotoren	16
Propellers; voortstuwing en aandrijving	18
Bekleden met tissue en japanzijde	20
Smering, synthetische of wonderolie?	22
Verbrandings- en electromotoren	24
Propellers: Welke maat gebruik ik?	26/52
Produktinformatie METHANOL en NITROMETHAAN	28
Vaak voorkomende problemen bij het uittrimmen	30
Frequentie overzicht	31
Accu techniek	32
Maak uw eigen nademper	34
Omgaan met Lipo (Lithium polymeer) accu's	36
Laden van Lipo's	38
Het bespannen van je model	39
Over lijmen gesproken	41
Eenvoudig beschermhoezen maken	44
Oracover bespanning	45
Motor problemen - wat te doen hiermee	47
Snijden van <u>UITWENDIGE</u> schroefdraad	49
Snijden van <u>INWENDIGE</u> schroefdraad	50
Zelf een vacuümtafel maken	51
Motoren inlopen, starten en verzorgen	53
Het overbrengen van bouwtekening op balsahout	57
Wat en hoe over gebruik Balsa Deel 1	58

Inhoud



Wat en hoe over gebruik Balsa Deel 2	60
Luchtstromen langs de vleugel	63
Het gebruik van een juiste BEC	64
Geluidsoverlast en mogelijke oplossingen	66
SERVO'S: Alles over de juiste bevestiging	69
Montage van een motor	71
Mengverhoudingen tweetakt benzinemotoren	73

Bouwtips

Diverse bouwtips	Na het schutvel
-------------------------------	------------------------

**Kennis &
Kennis &**

Achtergrond
Achtergrond
Achtergrond
Achtergrond
Achtergrond
Achtergrond
Achtergrond



Veel gebruikte Engelse benamingen op bouwtekeningen 1

6

Bouwtekeningen zijn vaak in het engels. ja hoe kom je er op hoor ik je al zeggen, dus zullen we ook o.a. op de tekening moeten weten wat bijvoorbeeld een trailing edge is. Om dit begrijpbaar te maken een woordenlijst die je boven je bouwtafel kunt gebruiken.

Engels- Nederlands

A. aileron	rolroer	to carve	snijden,	downthrust	domping
airspeed	luchtsnelheid		beitelen	downwind	rugwind
airscrew	propeller	center of gravity	zwaartepunt (C.G.)	drag	(lucht) weerstand
airplane,	vliegtuig				
aeroplane, aircraft		centerline	midde lijn,	(to) drill	boren, boor
airfoil	vleugelprofiel		hartlijn	drive	aandrijving
aerial	antenne	cement	lijm	DT	thermiekrem
to adjust	afstellen	charger	oplaad-apparaat	Dzuss-fastener	snelsluiting
adjustment	afstelling			E. edge	lijst, ligter, rand
actuator	stuurmotor	to climb	klimmen,	elevator	hoogteroer
accumulator	accu		stijgen	empennage	staart (vlakken)
altitude	hoogte (boven de grond)	clockwise	rechtsom (draaien)	engine	motor
		connector	verbinder	engine mount	motorbevestiging
amplifier	versterker	connector plug	steker		
anhedral	negatieve V-stelling	conrod	drijfstaang (connecting rod)	engine bearer	motordrager
				entire	geheel
area	oppervlak			epoxy	kunstharslijm
to assemble	samenstellen	counterclockwise	linksom (draaien)	escapement	door rubber aangedreven motor.
assembly	samenstelling	cowling	motor kap, (motorbeplating)		
angle	hoek			to extend	verlengen
angle of attack	invalshoek			equipment	uitrusting
axle	as			F. fin	kielvlak
aspect ratio	slankheid	controlline	lijnbesturing	filler	poriën opvuller
autorudder	automatisch bediend richtingsroer	covering	bekleding	(to) finish	afwerken, afwerking
		cross-section	dwaarsdoorsnede	flat	vlak, plat
B. back	achter	crankcase	carter, krukast	flight	vlucht
backplate	carterdeksel (achterplaat)	crankshaft	krukas	former	rompspant, vormspant
		to cut	snijden		
balance point	zwaartepunt, balanspunt	chord	koorde (b.v. van vleugel)	free flight	vrij vliegend, vrije vlucht
bank	helling				
bearing	steun,lager (ook kompas-koers)	D. dethermaliser (dt)		front view	vooraanzicht
				fuel	brandstof
ballbearing	kogellager	die-cut	thermiekrem	fuelproof	brandstofbestendige lak
bellcrank	tuimelaar	dihedral	gestanst V-stelling		
bolt	bout	(to) dive	duik(en)	fuselage	romp
both	beide	drawing	tekening		
bulkhead	motorschot; volspant	dolly	startwagen (speed-modellen)	G. gasket	pakking
				glider	zwever
brass	messing			glossy	glanzend
(to) brace	lasplaat, versterken	dope	spanlak	glue	lijm
		dorsal fin	rugvin	(to) guide	in de richting brengen, geleiden
brake	rem	doubler	verdubbelingsplaat		
				gusset	versterkingsplaat
C. canopy	cockpitkap	dowel	ronde houten pen		
capstrip	afdekstrip, lat	down	omlaag, neer	gudgeon-pin	zuigerpen

Veel gebruikte Engelse benamingen op bouwtekeningen 2

7

H. hardwood	hardhout (beuken, vuren etc.)	N. needle	naald (regel)	to run	lopen
		needle valve	sproeier	running in	inlopen van
hatch	(afsluit) luik	neutral	neutraal		motor
heavy	zwaar	neutral point	aerodynamisch centrum (a.c.)	rudder	richtingsroer
head	kop			rudderhorn	roerhevel (hooftje)
high speed	hoge snelheid	nose leg	neuswielpoot		
hinge (point)	scharnier (punt)	noseheavy	neuslastig	S. to sand	schuren
		notch	uitsparing	scrap	afval, ruw material
(to) hollow	hol, uithollen	nut	moer		
hull	romp van boot	O. offset	scheefstelling (motor)	screw	schroef
				section	deel
I. idle bar plug	gloeiplug met brug	operating (l.g.)	werkend (onderstel)	servo	stuurmotor
				servo link	stuurmotor aansluiting
identical	gelijk	outboard	buitenzijde		
ignition	ontsteking	outline	omtrek	side view	zij aanzicht
inboard	binnenkant			side thrust	zijwaartsstelling van de motor
incidence	instelhoek	P. piston	zuiger		
intake	inlaat	pitch	spoed van propeller (of schroefdraad)	silencer	uitlaat(geluid) demper
inverted	omgekeerd		steek van klinknagels		
			tussenlanding	silk	zijde
J. to join	verbinden			signal	signaal, teken.
joint	verbinding	pitchstop	tekening	single	enkel, enkelvoudig
		plan	vliegtuig		
K. knik	knik	plane	schaven, schaaf	simultaneous (to) shape	gelijktijdig vorm(en)
kwik-link	snelsluiser	(to) plane	gewoon, simpel, vlak	sheet(ing)	plaat, (beplating)
			beplanking, indekking	soft	zacht
L. landing gear	onderstel	plain	gloeiplug, insteken, steker	to solder	solderen
lap	ronde (bij lijnbesturing)	planking	triplex	soldering iron	soldeerbout
			links, bakboord	solid	massief
layout	overzicht, opmaak	plug	stootstang van besturing	spar	ligger
lead-out	uiteiding (van stuurlijnen)	plywood	draaibare vork LB-snelheid vliegen)	span	spanwijdte
		port	propeller	spruce	hardhout (vuren)
leading edge (L.E.)	voorrand (v. vleugel), voorlijst	pushrod			
				square (to) stall	vierkant overtrekken
(to) lift	draagkracht, optillen	pylon		starboard	rechts, stuurboord
load	lading, belasting				
low speed	lage snelheid	Q. quick	snel, vlug	stabilizer, stab	stabilo
longeron	langslijger	quick-link	snelsluiting	steam	stoom
locked	geborgd, gesloten	quick-filler	snelplamuur,	surface	oppervlakte
				switch	schakelaar
M. main spar	hoofdlijger	R. radio control	radiobesturing	T. tail	staart
main gear	hoofdonderstel	range check	afstandtest	tailheavy	staartlastig
(to) mount	bevestigen	receiver	ontvanger (radio)	tailplane	horizontaal staartvlak, stabilo
mounting lugs	bevestigingsflens v. motor	receptacle	blinde steker		
	montageplaat	reedunit	tongenrelais	tailskid	staartsteun
mounting plate	uitlaat	rear	achter	take-off	start (van vliegtuig)
muffler		to reinforce	versterken	taper	schuin aflopend, taps
		retainer	vasthouder	thinner	verdunder
		rod	buis, as, stang		

thread hinge	genaaid scharnier	U. up	omhoog	W. washer	onderlegging
timer	tijdschakelaar	upwind	bovenwinds	waxed paper	vet papier
tissue	bekledings-papier,	upside down	op zijn kop	wingroot	vleugelwortel
throttle	gasregeling, smoorklep	undercarriage	onderstel	wingtip	vleugeltip
tools	gereedschap	V. various	verschillende	windshield	voorruit,
torque	torsie	v. i. t. (variable incidence tail)	automatisch tijdens de vlucht	windscherm	draad
top view	bovenaanzicht (op) slepen		verstelbaar	wire	draad
to tow	driehoekig		stabilo	wood	hout
triangular	achterligger, -rand, -lijst			X. X-section	dwaarsdoor
trailing egde	zender	vertical	kielvlak	Xmtr, X-mitter	snede
transmitter	op maat maken, afstellen	stabiliser			zender
trim	turbulentie draad				
turbulator	draaien, bocht				
(to) turn	dubbel,				
twin	tweevoudig				
TX	zender				

Radiogolven
Eerst nu “Hoe krijgen we de informatie van de stuurknuppels naar de stuurmotoren”? Hiervoor maken we gebruik van “radiogolven”. Al heel lang geleden ontdekte men het bestaan van “elektromagnetische stralen”. Iemand ontdekte dat wanneer je wisselstroom door een lange draad stuurde dat die draad een soort straling uitzond die in een andere draad, een eindje verderop, opgevangen kon worden. Door de stroom in een bepaald ritme aan en uit te schakelen konden berichten in een soort code overgezonden worden. Later heeft ene Meneer Morse een code alfabet bedacht wat naar deze man is vernoemd. Op deze manier is de draadloze telex uitgevonden die, in een moderne versie natuurlijk, tot vandaag de dag nog steeds gebruikt wordt. Weer later ontdekte andere onderzoekers dat het ook mogelijk was om geluid, van b.v. de stem, over te zenden. Dit ging niet door de zender aan en uit te schakelen maar door hem hard en zacht te zetten in het ritme van die stem. Men ontdekte ook dat als de frequentie van de wisselstroom hoger gemaakt wordt over het algemeen een grotere afstand overbrugd kan worden met minder energie. Men had al vrij snel verbindingen tussen Europa en Amerika weten te maken, en later zelfs naar Australië. Wat heeft dat nu met de modelbesturing te maken?, wij maken gebruik van exact de zelfde “straling” als die welke destijds ontdekt is, de “radiogolven”. De techniek heeft echter niet bepaald stilgestaan en we maken nu gebruik van nog veel hogere frequenties dan in het begin. Hierdoor zijn de zenders veel kleiner geworden en hebben maar heel weinig energie nodig. De moderne zenders kunnen dus makkelijk lange tijd uit batterijen of kleine accu's gevoed worden. Ook de manier waarop de informatie wordt overgezonden is anders dan vroeger, hoewel het systeem van het hard en zacht zetten van de zender ook nu nog veel wordt gebruikt.

De kristaloscillator is een elektronische schakeling die met behulp van een kristal een wisselspanning opwekt met een heel precies aantal golven per seconden, de frequentie. Als we kanaal 61 als voorbeeld nemen dan is de frequentie voor dit kanaal 35,010 MHz (Megahertz). Dat betekent dat er een wisselspanning wordt opgewekt met 35010000 golven per seconde. Door een ander kristal te kiezen wordt een wisselspanning opgewekt met een andere frequentie, dus zendt de zender op een ander kanaal uit. De MODULATOR is een schakeling die de golven afkomstig van de kristaloscillator in het ritme van de pulsgenerator groter en kleiner maakt. Dit heeft tot gevolg dat het signaal wat uit de modulator komt als het ware “hard en zacht” wordt gezet. Met een duur woord heet dit Amplitude Modulatie, kortweg AM. De hoogte (Amplitude) van de golven wordt dus veranderd (Modulatie) in het ritme van de pulsgenerator. Golven afkomstig uit de modulator worden “opgevoert” om daarna met voldoende energie naar de antenne te worden gestuurd. In de antenne wordt de wisselspanning afkomstig van de versterker in elektromagnetische straling omgezet welke zich met de snelheid van het licht in alle richtingen verplaatst. De pulsgenerator maakt een rij pulsjes die op steeds verschillende afstand van elkaar staan. De afstand tussen het eerste en het tweede pulsje bevat de informatie voor de eerste servo. Tussen het tweede en derde pulsje is de informatie voor de tweede servo enz. enz. Er is dus altijd één pulsje meer dan het aantal besturingskanalen dat de zender heeft. Hoe groot de afstand tussen de pulsjes moet zijn is afhankelijk van de stand van de stuurknuppels. In wezen zijn de stuurknuppels een onderdeel van de pulsgenerator. De accu is de energiebron van de hele zender, van hieruit worden alle blokken van de zender van de nodige elektriciteit voorzien.

Meer over moduleren
Ik wil nog wat verder ingaan op het moduleren. Ik hoop dat uit het voorgaande duidelijk is geworden dat er twee elektrische signalen zijn die in de modulator op een bepaalde manier worden samengevoegd. Waarom worden de pulsjes niet rechtstreeks naar de versterker gestuurd, hierin zit toch de benodigde informatie? Dit gebeurt niet omdat de frequentie vrij laag is n.l. ongeveer 40 Hz. (40 golven per seconde). Daardoor is de benodigde hoeveelheid energie zo groot dat je een flinke dieselgenerator nodig hebt om voldoende elektriciteit voor de zender op te wekken. Een ander probleem is dat de antenne dan ook veel te lang zou worden n.l. 6000 km., ja echt zesduizend kilometer! Voor hoge frequenties is veel minder energie nodig en de antenne kan ook veel korter zijn. Voor de 35 MHz is de ideale lengte van de antenne 8,57 meter. Dit is voor ons ook veel te lang, vandaar dat met een elektronisch trucje de antenne korter kan worden. Dit heeft wel tot gevolg dat het zendbereik minder wordt. Zouden we de 6000 km. lange antenne met het zelfde trucje inkorten tot een, voor ons, handelbare lengte dan blijft er geen zendbereik meer over. Van het hard en zacht zetten van de zender wordt ook nu nog veel gebruikt gemaakt. We hebben nu weer de rij pulsjes die de informatie bevatten voor de stand van elke servo. Het is natuurlijk de bedoeling dat elke servo alleen de informatie krijgt die voor hem bedoeld is. Hiervoor zorgt de decoder. Dit is voor PPM een vrij eenvoudige elektronische schakeling met slechts enkele onderdelen, aan de uitgang van de decoder verschijnen de pulsen voor elke servo apart op een eigen aansluiting, de servo stekkerbussen. De tijds-

duur tussen het eerste en tweede pulsje wordt een puls van dezelfde tijdsduur op uitgang 1. De tijdsduur tussen het tweede en derde pulsje wordt een puls van dezelfde tijdsduur op uitgang 2, enz. enz. Voor PCM is de decoder een complete microcomputerschakeling die de computercode, die de zender uitzendt, in pulsen omzet, voor elke servo apart op een eigen aansluiting, de servo stekkerbussen.

PPM en PCM hebben elk zo hun voor- en nadelen waarvan ik enkele nu even wil noemen.

Voordelen & nadelen van PPM zijn:

- Relatief eenvoudige schakelingen zowel in de zender als de ontvanger. Standaard onderdelen die in geval van reparatie eenvoudig te koop zijn in de onderdelen winkels. Ontvangers en zenders van diverse merken kunnen meestal zonder veel problemen door elkaar gebruikt worden.
- Toch wel een beetje gevoelig voor storingen. Als er één kanaal kapot gaat, zijn alle volgende kanalen meestal ook niet meer te gebruiken. Er zijn geen "slimme trucjes" zoals b.v. fail-safe mogelijk zonder extra elektronica bij de ontvanger.

Voordelen & nadelen van PCM zijn:

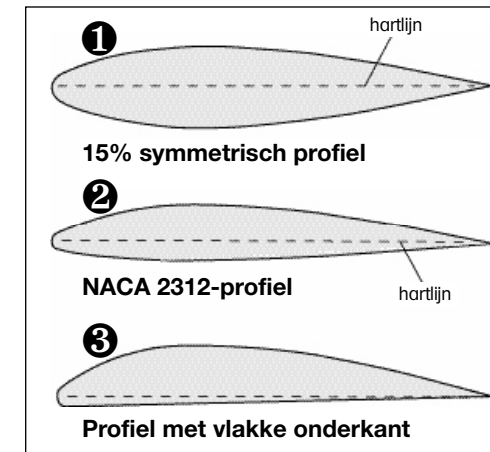
- Minder gevoelig voor storingen, deze kunnen worden tegen gehouden zodat de servo's er niets van merken. Als er één kanaal kapot gaat blijven de andere kanalen meestal wel werken. Allerlei slimme dingen zijn mogelijk met betrekking tot fail-safe.
- Ingewikkelde en dus dure schakelingen waarin onderdelen gebruikt worden die niet gewoon te koop zijn. Fouten moeilijk op te sporen, reparatie kan alleen gedaan worden door experts en is vaak kostbaar. Ontvanger (meestal) niet te gebruiken met een ander type zender of merk. Stroomverbruik iets hoger.

Het zal duidelijk zijn dat dit alleen de belangrijkste voor- en nadelen zijn van elk systeem. In werkelijkheid zal de persoonlijke voorkeur en de portemonnee bepalen welk systeem gekocht gaat worden. Naar mijn mening is het PPM systeem voor de hobby vlieger ruim voldoende en goed betaalbaar.

De servo

Als laatste wil ik de servo bespreken. De servo is eigenlijk een heel erg slim apparaatje dat elektronische informatie omzet in een mechanische beweging. Een moderne servo moet zo klein mogelijk zijn en toch moet er een hoop in. Meestal is de elektronica in de moderne kleine servo's met de zogenaamde SMD onderdelen gemaakt. Dit betekent dat de kleinste onderdelen die er zijn worden gebruikt. De wat oudere servo's zijn meestal groter en hierin worden meestal standaard onderdelen gebruikt. De elektronica ziet er dus nogal klein uit maar schijn bedriegt, er zit nog heel wat in. De puls afkomstig van de ontvanger komt binnen en gaat direct naar de ingang (IN A) van de PULSVERGELIJKER en naar de PULSGENERATOR. Op het moment dat er een puls uit de ontvanger komt zal de pulsgenerator ook een puls opwekken. De breedte van die puls is afhankelijk van de stand van de POTMETER. Een potmeter is een verstelbare weerstand waarvan de waarde hoger en lager wordt als we hem links of rechtsom draaien. De uitgang van de pulsgenerator zit aan de tweede ingang (IN B) van de pulsvergelijker. Als beide pulsen even lang duren komt er niets uit de pulsvergelijker en staat de servo stil. Wordt de puls van de zender op ingang A nu breder, doordat we de stuurknuppel bewegen, dan zal op uitgang A+B (A groter dan B) een signaal komen dat de elektronische schakelaars zodanig zet dat de motor b.v. linksom gaat draaien. De motor drijft een stel tandwielen aan die het hefboompje op de servo in beweging brengen en ook de potmeter die op dezelfde as zit. Stel dat de waarde in dit geval hoger wordt dan zal de breedte van de puls die de pulsgenerator opwekt ook breder gaan worden. Dit blijft doorgaan totdat de pulsen weer even breed zijn, op dat moment gaan de elektronische schakelaars weer uit, de motor stopt en de servo staat in een nieuwe (andere) stand.

Wordt de puls weer smaller dan zal uitgang A+B (A kleiner dan B) de elektronische schakelaars de andere kant op zetten en de motor draait rechtsom. De weerstand van de potmeter wordt lager en als de beide pulsen weer even breed zijn stopt de motor weer. Op deze manier kunnen we de servo elke gewenste stand laten aannemen en daarmee het roer dat met die servo verbonden is. Vrijwel de gehele schakeling zit in de voor servo's ontwikkelde IC's. Er zijn maar enkele onderdelen nodig om de werking aan te passen aan onze toepassingen. Deze IC's worden ook veel in industriële servo's gebruikt wat betekent dat er een hele grote markt voor is waardoor servo's nu vrij goedkoop zijn. En zo komen we aan het einde van de keten, bij de roeren die uiteindelijk voor de besturing van ons model zorgen.



De keuze van een bepaald profiel is afhankelijk van het soort vliegtuig dat gebouwd wordt. Zo is een geheel symmetrisch profiel (no. 1) geschikt voor kunstvlucht en vraagt minder correctie van het hoogteroer tijdens rugvluchten. Ook zal het vliegtuig bij het vergroten van de snelheid niet al te snel stijgen. (dit uiteraard zonder hoogteroer correctie)

Bij een a-symmetrisch profiel zoals bij de voorbeelden 2 en 3 zal dit wel het geval zijn. De invalshoek is de hoek tussen de aanstromende lucht (vliegrichting) en de hartlijn van het vleugelprofiel (zie voorbeelden); dit wordt ook wel de koorde genoemd. Deze koorde is de maximale afstand van het profiel tussen de vleugel neuslijst en de punt van de achterlijst.

De instelhoek is de hoek tussen de lengte as van het model en de profielkoorde. De lengte-as van het model staat meestal aangegeven op je bouwtekening en anders bepaal je die zelf door middel van een te trekken lijn met als beginpunt de vlakke onderkant van het stabilo. Symmetrische profielen die veelal op trainers worden toegepast hebben voor een goedaardige vliegeigenschap een instelhoek van ca. 2 graden.

A-symmetrische profielen worden ook wel biconvexe profielen genoemd en hebben een meer gebolde bovenzijde dan de onderzijde. (v.b. 2 en eigenlijk ook v.b. 3) Het type 2 profiel wordt veel gebruikt voor vliegtuigen met een hoge vleugelbelasting zoals b.v. schaalmodellen. Een dergelijk profiel geeft al lift bij een instelhoek van 0 graden en heeft minder frontale weerstand bij hetzelfde draagvermogen t.o.v. symmetrisch profiel. Het vlakke type profiel (v.b.3) is heel geschikt voor b.v. trainers en geeft een hoge lift bij lage snelheid; dit type is echter minder geschikt voor b.v. rugvluchten, omdat er tijdens dit figuur zeer veel met down gevlogen moet worden.

Als een model met een profiel met vlakke onderkant is uitgevoerd en dit evenwijdig wordt gemaakt aan de lengte as van de romp (op de vleugel rompbevestiging) is de instelhoek 2 graden (we meten de instelhoek tussen profielkoorde en lengte as romp).

Het overtrekken van een vliegtuig gebeurt minder abrupt indien een dik profiel wordt gebruikt en als de vleugelneus een niet al te scherpe ronding heeft. Ook wordt bij profielen zoals voorbeeld 1 en 2 tipverdraaiing toegepast zoals bijvoorbeeld bij de meeste schaalmodellen (mijn Convair 340 heeft een tip verdraaiing van 3.5 graad) is mede afhankelijk van de instelhoek van de vleugel aan de wortel.

Wordt een minder bol biconvex profiel naar de tip toegepast, dan is het gevolg dat bij overtrekken de vleugel aan de rompomgeving overtrokken raakt en aan de buitenvleugels nog niet. De lift is daardoor op beide vleugelhelften verminderd en het vliegtuig zal in dit geval goedmoedig doorzakken, z'n neus naar beneden zetten en weer snelheid oppikken waardoor de gehele vleugel weer meedraagt en het vliegtuig weer omhoog komt. Er komen ontzettend veel soorten profielen voor doch je kunt ze allemaal grotendeels rangschikken onder de voorbeelden 1, 2 en 3.

Zo praat men over NACA – EPPLER – CLARK Y – profielen die allemaal bepaalde eigenschappen hebben voor de grote luchtvaart doch evenzeer bruikbaar zij bij onze modelvliegsport.

Veelal wordt een bouwdoos gekocht of wordt van een tekening gewerkt en is dus al het profiel bekend. Maar er zijn ook modelbouwers die hun eigen (schaal) model ontwerpen en dan hiervoor een profiel zoeken dat voor hun de meest gunstige eigenschappen heeft, uiteraard dient deze dan toch wel goed gebouwd te worden. Er zijn diverse boeken in diverse soorten en talen in de handel. Tegenwoordig zijn er ook Pc-programma's te koop waar eigenlijk alles opstaat aan profielen die er bestaan. Je kunt met deze programma's je complete eigen vleugel ontwerpen. Ondergetekende heeft een programma aangeschaft van Eric Sanders uit Amerika. Het kost wel de nodige dollars, maar je krijgt er ook wel wat voor terug. Ik hoop dat dit artikel een positieve bijdrage zal leveren voor je hobby. Succes ermee.

K. van Essen

Veel gehoorde vragen zijn “hoe ontwerp ik zelf een modelvliegtuig? Zijn daar gegevens voor? En als ze er zijn, hoe luiden die dan?”
Om deze vragen te beantwoorden eerst het volgende: Hoe groot wil je het vliegtuig maken? Wat voor motor denk je te gaan gebruiken? Wat voor type, hoog- laag- of middendekker etc.? Hoe groot wordt het vleugeloppervlak, etc. etc.

Hier volgt een lijst van gegevens die standaard in de modelbouw wordt aangehouden:

MOTOR		VLEUGELOPPERVLAKE	
0.049	= 0,8 cc.	290	- 1612 cm ²
.10	= 1,5 cc.	1612	- 2258 cm ²
.15	= 2,5 cc.	1935	- 2903 cm ²
.25	= 4,1 cc.	2580	- 3225 cm ²
.40	= 6,5 cc.	3225	- 4517 cm ²
.60	= 10,0 cc.	3870	- 5483 cm ²

Eén vierkante inch (square inch) is 6,4516 cm²

BASISGEGEVENS VOOR R.C. MODELLEN

The top view diagram shows a wing with a central fuselage. Labels include: 'Striprolroer' (strip aileron) on the left wing, 'Tiprolroer' (tip aileron) on the right wing, '1 - 1/2 x koorde' (1.5 times chord) for the main wing span, '1/8 koorde' (1/8 chord) for the aileron span, '1/4 koorde x 1/4 spanwijdte' (1/4 chord x 1/4 span) for the tail, and '2 - 2,4 x koorde' (2 to 2.4 times chord) for the fuselage length. The side view diagram shows the fuselage with labels 'romp' (fuselage) and 'hartlijn' (centerline). Dimensions 1, 2, and 3 are marked on the side view.

1. 30% van de romplengte
2. zwaartepunt op 25 - 35% van de koorde
3. 60% van de romplengte

Instelhoek vleugel
0 - 1° voor Multi-modellen (RC1 of RC2). Dit zijn meestal laagdekkers.
3 - 5° voor modellen die alleen bestuurd worden met hoogteroer en links/rechts, dus b.v. trainers en hoogdekkers.

Instelhoek motor
0 - 3° naar beneden (down)
0 - 3° naar rechts (right) gezien vanaf de achterkant.

Instelhoek stabilo
0° voor multi-modellen
0° - 1° voor trainers en hoogdekkers.

Plaats landings-onderstel
Bij modellen met een neuswiel, komen de hoofdwielen ongeveer 4 tot 5 cm achter het zwaartepunt.
Voor modellen met een staartwiel ongeveer 1 à 2 cm uit de voorlijst.
De afstand tussen de wielen bedraagt ongeveer 1/4 van de vleugelspanwijdte.

Overige gegevens

- Oppervlakte van de rolroeren is 12% van het vleugeloppervlak.
- Oppervlakte stabilo is 20-22% van het vleugeloppervlak.
- Het kielvlak heeft een oppervlak van ongeveer 1/3 van het stabilo.
- Richtingsroeroppervlak is 1/3 tot 1/2 van het totale kielvlak.
- De maximum dikte van de vleugel is 15-18% van de vleugelkoorde.

- Dit dikste punt bevindt zich op 30-40% vanaf de voorlijst.
- De V-stelling in de vleugel varieert tussen de 2-5%.
- De instelhoek van de koorde (vleugelbreedte) is ook variabel, te weten tussen 0-3° maximaal.

- Profielen welke gebruikt worden zijn:
- Profiel met platte onderzijde (Clark-Y) is voor een trainer, lage snelheden, veel lift dus hoge stabiliteit.
 - Profiel met semi-symetrische vorm, d.w.z. de bovenzijde van het profiel is ronder dan de onderzijde, heeft ook goede lift-eigenschappen, zeer goede stabiliteit en is ook bruikbaar voor de beginnende kunstvlieger.
 - Het profiel dat symetrisch van vorm is (Naca), is voor de z.g. multi-modellen oftewel kunstvluchtmodellen.

Ik hoop dat dit artikel het een en ander voor u heeft opgelost, dus u kunt nu aan de slag om zelf eens het een en ander te proberen. Veel succes!

K. van Essen

RICHTLIJN VOOR HET UITTRIMMEN VAN AEROBATIC VLIEGTUIGEN

Het vliegen met een niet goed afgestelde en uitgetrimde kist kan het vliegen van figuren frustreren. Immers je hebt dan naast het vliegen van de figuren een extra bezigheid met het corrigeren en het op koers houden van het vliegtuig. Dit bemoeilijkt natuurlijk het vliegen van de figuren zelf. Toch is dit niet nodig als je wat meer tijd en energie in het afstellen en uittrimmen van je kist zal stoppen. Dit wordt later dubbel en dwars terug verdient. (Dit geldt natuurlijk niet alleen voor kunstvlucht kisten.

Er zijn wel een aantal grondregels die je in acht moet nemen voordat je aan het echte afstellen toe komt:

1. vleugels, stabilo, romp moeten exact gebouwd zijn en mogen geen afwijkingen hebben
2. vleugels, stabilo, kielvlak moeten precies worden uitgericht
3. de roeren mogen niet krom zijn en moeten een rechte achterkant hebben
4. de roeren en de servo's moeten zonder speling met elkaar verbonden zijn
5. de servo's moeten sterk genoeg zijn om de op de roeren optredende krachten te kunnen weerstaan en de servo's moeten minimale stelfouten hebben
6. het vlieggewicht van een F3A-X kist moet je zo laag mogelijk proberen te houden.
(Richtlijn: Extra 300s - 62cc - 2,4m spanwijdte = tussen 8 à 10kgs).

DE BASISINSTELLING VAN DE KIST

Tijdens de bouw van mijn kist ga ik van de volgende basisinstellingen uit: (geldt voor een ééndekker)

1. instelhoek vleugel = 0 graden
2. instelhoek stabilo = tussen 0 en 1,5 graden (dit hangt af van het gewicht en zwaartepunt van de kist)
3. neerwaarts - stelling van de motor (downthrust) = 1,5 graden; (bij dubbeldekkers is dit vaak omgekeerd en staat de motor omhoog)
4. zijwaarts - stelling van de motor (sidethrust) = 3 graden.

TIPS:

- Een deelbaar stabilo vergemakkelijkt een latere aanpassing van de instelhoek
- controleer de hoogte - en rolroeren op hun speling, exactheid en symmetrie in bewegen (één kant mag niet sneller zijn of meer uitslag maken als de andere kant)
- de ontvanger trillingsvrij inbouwen
- zorg ervoor dat je eventueel nog kunt schuiven met bijv. het accupakket om zo het zwaartepunt te beïnvloeden
- bouw de brandstoftank in op het zwaartepunt (dit voorkomt problemen met het zwaartepunt bij het leegraken van de tank)
- tijdens de bouw vaststellen van het zwaartepunt van een laagdekker moet je de laagdekker op zijn kop houden om het zwaartepunt vast te stellen
- als er een grote naad aan de onderkant van je hoogte - rolroer is, deze afplakken met tape, zodat er geen wervelingen onder je roeren ontstaan (houdt er rekening mee dat de roeren hierdoor effectiever worden).

NA DE EERSTE VLUCHT

1. Trim je model zodanig uit dat het in een rechte horizontale lijn vliegt.
2. Stel je uitslagen zodanig in dat het model lekker vliegt. Niet te groot (de kist wordt nerveus) en niet te klein (de kist krijgt dan problemen met bepaalde figuren zoals een spin en een snaprol). Ik houd als richtlijn meestal aan: 3 à 4 rollen in 5 seconde
3. Zorg ervoor dat je uitslagen harmonisch zijn afgesteld: niet dat het model fel reageert op hoogteroer en weinig op de rolroeren, en omgekeerd
4. Stel voor het richtingsroer een zo groot mogelijke uitslag in
5. Gebruik eventueel, indien mogelijk, een expo aandeel bij het sturen
Exponentiële sturing = begin knuppelbeweging weinig roeruitslag, later veel uitslag.

Hebben we dit allemaal gedaan dan komen we bij het echte uittrimmen en afstellen in de lucht.

NEGEN STAPPEN TOT EEN PERFECT KUNSTVLUCHTMODEL

De afstelling die we op de bouwtafel hebben gedaan aan de instelhoeken, zwaartepunt en motordamping zijn altijd een richtwaarde. Het exact afstellen van een model kan alleen maar "vliegend" plaatsvinden. Immers hier zie je hoe de zwaartekracht van de aarde en trekkracht van de motor en aërodynamica invloed hebben op het model. Een goed kunstvluchtmodel moet in alle vliegende posities een neutraal vlieggedrag hebben. Dit is de basis waarvan wij uitgaan. Om dit zover te krijgen volgen we het "9 stappenplan" in de hieronder genoemde volgorde. Houdt echter altijd in je achterhoofd dat de ene verandering altijd invloed heeft op de andere. Je zult dus de stappen moeten herhalen om een zo goed mogelijk resultaat te krijgen. Mocht het model na het volgen van de stappen nog niet neutraal vliegen, dan is het model waarschijnlijk niet geschikt voor kunstvlucht. Kies voor het vliegen een rustige dag met niet teveel wind en turbulentie uit. Tijdens het afstellen moeten de roeren neutraal staan.

STAP 1: INSTELHOEK INSTELLEN

Vlieg het model in een verticale loodrechte neerwaartse lijn, motor stationair:

1. vliegt het model naar de bovenkant weg als het ware up getrokken, dan instelhoek verkleinen (neuslijst van het stabilo omhoog)
2. vliegt het model naar de onderkant weg als het ware down gestuurd, dan instelhoek vergroten (neuslijst van het stabilo naar beneden)
3. vliegt het model recht naar beneden = OK.

STAP 2: ZWAARTEPUNT INSTELLEN

Vlieg het model in horizontale rugvlucht:

1. vliegt het model met veel down, dan moet gewicht in de staart
2. stijgt het model naar boven, dan moet gewicht in de neus
3. vliegt het model met hoogteroer neutraal of iets down gestuurd = OK.

STAP 3: HET MODEL RECHTUIT LATEN VLIEGEN

Vlieg het model in horizontale rugvlucht:

1. rolt de rechter vleugel helft vanzelf naar boven weg, dan gewicht aan de rechtertip aanbrengen
2. rolt de linker vleugel helft vanzelf naar boven weg, dan gewicht aan de linkertip aanbrengen
3. rolt het model niet meer naar links of rechts weg = OK.

STAP 4: ZIJWAARTS-STELLING (SIDETHRUST) INSTELLEN

Vlieg het model in een verticale loodrechte stijgvlucht, motor volgas:

1. breekt het model naar links weg als het ware links richting gegeven, dan meer zijwaartsstelling (naar rechts)
2. breekt het model naar rechts weg als het ware rechts richting gegeven, dan minder zijwaarts -stelling (naar links)
3. breekt het model niet meer naar links of rechts uit = OK.

STAP 5: NEERWAARTS-STELLING (DOWNTHRUST) INSTELLEN

Vlieg het model in een verticale loodrechte stijgvlucht, motor volgas:

1. breekt het model naar onderkant uit als het ware down gegeven, dan motordomp verkleinen (spinner naar boven)
2. breekt het model naar bovenkant uit als het ware up getrokken, dan motordomp vergroten (spinner naar beneden)
3. breekt het model niet meer naar onderkant of bovenkant uit = OK.

STAP 6: FIJNAFSTELLING RECHTUIT VLIEGEN

Vlieg een grote Looping vanuit normaalvlucht:

1. laat het model na de Looping de rechtertip hangen, dan gewicht aan de linkertip aanbrengen
2. laat het model na de Looping de linkertip hangen, dan gewicht aan de rechtertip aanbrengen
3. het model vliegt na de Looping recht verder = OK.

STAP 7: ROLROER DIFFERENTIËRING

Onthoudt dat het roer wat omhoog staat de volle 100% uitslag heeft, en het roer wat aan de andere kant naar beneden gaat, wordt ingesteld van 0-100%.

Vlieg vanuit horizontale normaalvlucht 4 à 5 rollen rechtsom:

1. het model maakt een kurkentrekker naar rechts, dan meer differentiëring (benedenuitslag linkerrolroer verkleinen)
2. het model maakt een kurkentrekker naar links, dan minder differentiëring (benedenuitslag linkerrolroer vergroten)
3. het model blijft rechthout vliegen = OK.

Vlieg vanuit horizontale normaalvlucht 4 à 5 rollen linksom:

1. het model maakt een kurkentrekker naar links, dan meer differentiëring (benedenuitslag rechterrolroer verkleinen)
2. het model maakt een kurkentrekker naar rechts, dan minder differentiëring (benedenuitslag rechterrolroer vergroten)
3. het model blijft rechthout vliegen = OK.

STAP 8: DE OPTIMALE V-STELLING VAN DE VLEUGEL

Vlieg het model in meskant van rechts naar links (cockpitzijde naar je toe):

1. rolt het model naar rechts terug, dan minder v -stelling nodig
2. rolt het model naar links door, dan meer v -stelling nodig
3. draai het model niet meer uit de meskant = OK.

STAP 9: HOOGTEROEREN AFSTEMMEN

Vlieg een Looping vanuit normaalvlucht en vanuit rugvlucht:

1. rolt het model bij de twee Loopingen in dezelfde richting, dan liggen de roeren niet op één lijn en werkt derhalve als rolroer
2. rolt het model bij de twee Loopingen in tegengestelde richting, dan heeft één hoogteroer meer uitslag als de andere
3. geen afwijking = OK.

In dit artikel heb ik geprobeerd aan te geven in 9 stappen hoe iedere modelvlieger zijn /haar model voor kunstvlucht kan optimaliseren. Vooraf, volgens tekening, ingestelde waardes zijn bij lange na niet voldoende om een perfect vliegende kunstvlucht kist te krijgen. Veel starts, landingen en instellingen aanpassen zijn nodig totdat het model een volledig neutraal vlieggedrag krijgt. Tot slot wil ik herhalen dat je goed moet bedenken dat de ene verandering altijd invloed heeft op het andere.

Franc Boogmans

Hoe bepaalt u het zwaartepunt?

Een vliegtuig kan nog zo leuk gebouwd zijn en er zeer mooi uitzien maar als het zwaartepunt niet op de goede plaats ligt, is het vliegtuig of onbestuurbaar of op zijn minst rot of niet te vliegen.

Vandaar dat we bij conventionele modellen een ezelsbruggetje gebruiken, dat nog goed blijkt te werken ook.

Omdat dit artikel uit een Amerikaans blad is vertaald (MAN), staat er bij de voorbeelden wat engelse tekst die gemakkelijk is te begrijpen.

U ziet een aantal vleugelvormen afgebeeld n.l. een taperedwing (tapse vleugel); een swept leading edge wing (vleugel met een achterwaartse vleugel voorrand) en een swept back wing (pijlvleugel)

Op de afbeeldingen staat vermeld 'average chord' d.w.z. de gemiddelde koorde. 'Koorde' wil zeggen, de grootste afstand die je kunt meten tussen de vleugel achterlijst en de vleugel voorlijst zie schets:

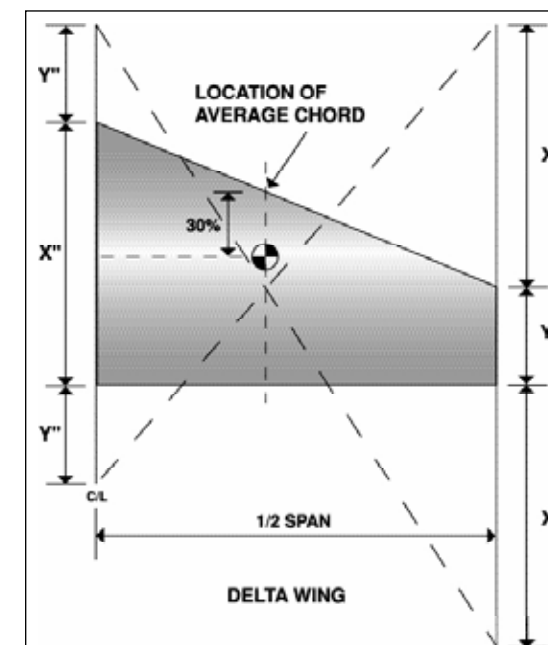
Daar de koorde bij b.v. een tapse vleugel op elke positie gemeten weer anders is, wordt van de gemiddelde koorde het zwaartepunt bepaald. Op de afbeeldingen is de root (vleugelvortel) de grootste afstand en de tip de kleinste koorde, dus geldt dit niet voor het onderste tekeningetje. De manier van het zwaartepunt bepalen is echter precies hetzelfde.

Een vleugelheft is een halve wingspan en daar weer de helft van 'een kwart', zoals op de drie voorbeeldjes is weer gegeven. Op die positie komt de lijn voor het zwaartepunt te liggen en nu tevens op die lijn de gemiddelde koorde wordt gemeten, en d.m.v. calculator, 25 a 30 % van die afstand vanaf de vleugelneus naar achter wordt gemeten, heeft men de juiste positie van het zwaartepunt gevonden.

Dit doe je als volgt; je meet op die plaats de koorde, deelt dit door 100 en vermenigvuldigd dit getal weer met 25 of 30, dan heb je de afstand die je vanaf de vleugelneus naar achter moet meten voor het bepalen van het zwaartepunt.

Persoonlijk vind ik 25% het beste, omdat je dan wat minder kans loopt op overtrekken.

Wat betreft een delta is het wat meer werk, doch niet moeilijker dan voorgaande methoden.



Het beste is één vleugelheft op een groot stuk tekenpapier uit te zetten van het werkelijke model.

De wortelrib (rootrib) tegen de romp is hier afstand "X" en de tip is afstand "Y" dit zijn dus in wezen maximum en de minimum koorde.

De gemiddelde koorde-waarde is niet te vinden in dit geval. Door de helft van een vleugelheft te nemen zoals in voorgaande voorbeelden het geval was (een kwart) doch bij de tip Y aan beiden zijden een afstand X te plaatsen en bij de wortelkooorde aan beiden zijden de afstand Y (tipkooorde). Nu wordt een diagonaal naar de uiterste punten een lijn getrokken en bij het verkregen kruispunt ontstaat de gemiddelde koorde.

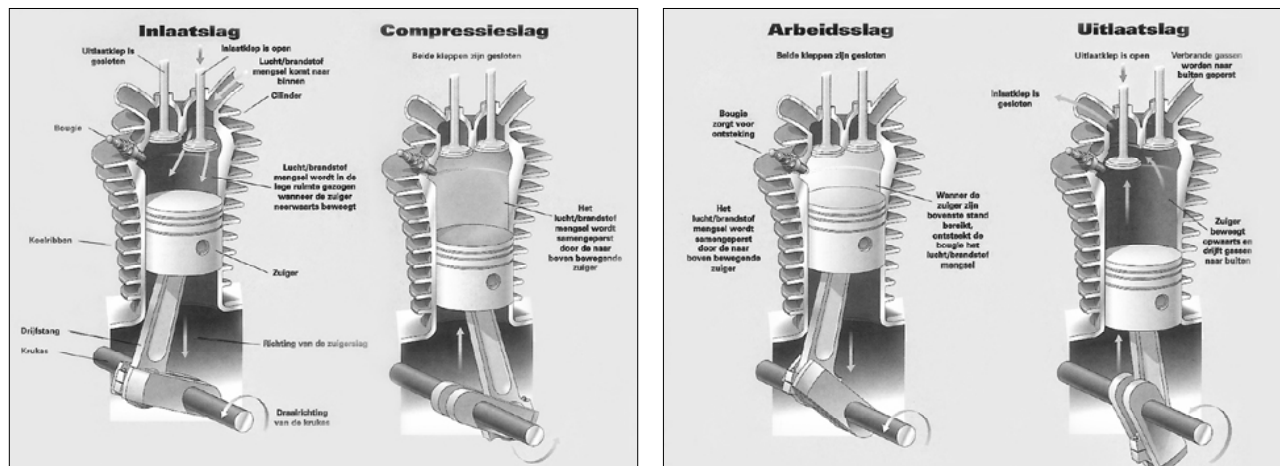
Deze nu wordt hier ter plaatse opgemeten (zie stippellijn), deze lengte weer door 100 delen en vermenigvuldigen met 25 of 30 en je hebt de gevonden afstand gemeten vanaf de vleugelvoorrand. Op die plaats ligt het zwaartepunt voor een delta.

K van Essen

Vanaf de eerste gemotoriseerde vlucht tot laat in de jaren vijftig waren zuigermotoren de voornaamste bron voor aandrijving van vliegtuigen met vaste en roterende vleugels. De basisprincipes achter de werking en de verschillende varianten zijn hieronder beschreven.

De werking van de 4-takt verbrandingsmotor

Vóór de Tweede Wereldoorlog werden vliegtuigen aangedreven door verbrandingsmotoren met zuigers, waarbij de zuigers in een cilinder op en neer bewegen. De meeste van deze motoren waren gebaseerd op de Otto 4-taktcyclus. Elke zuiger maakt vier slagen - neer/op/neer/op - en doet dit vervolgens opnieuw. De tekeningen tonen de dwarsdoorsnede van een cilinder.



Bij de **inlaatslag** beweegt de zuiger neerwaarts en zuigt hij een mengsel naar binnen dat ongeveer een massa-verhouding heeft van 1 deel brandstof op 15 delen lucht (in volume is deze verhouding ongeveer 1:9.000). Bij de **compressieslag** beweegt de zuiger terug naar boven met beide kleppen gesloten waardoor het mengsel in een kleine ruimte wordt samengeperst. Vlak voordat het bovenste punt wordt bereikt ontsteekt de bougie het mengsel. Dit ontbrandt vrijwel onmiddellijk, waardoor de druk plotseling enorm toeneemt. Hierdoor wordt de zuiger tijdens de **arbeidsslag** naar beneden gedreven. Hierna opent de uitlaatklep zich en tijdens de **uitlaatslag** ontsnapt het hete gas doordat de zuiger naar boven beweegt. Op dit moment heeft de krukas twee omwentelingen gemaakt. De meeste motoren beschikken over meerdere cilinders om meer vermogen te kunnen produceren en soepeler te lopen. Doordat de zuigers op en neer bewegen zorgen zij ervoor dat de krukas roteert.

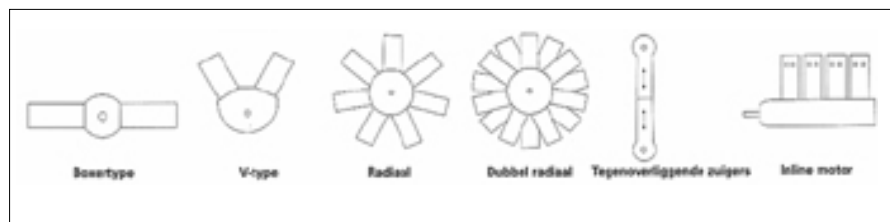
De tekeningen tonen een luchtgekoelde cilinder, zoals veel toegepast op motoren en grasmaaiers. Overmatige warmte wordt via de koelribben aan de zijkant afgevoerd. Sommige motoren gebruiken in plaats van lucht, vloeistof om te koelen waarbij water of een andere vloeistof langs de buitenzijde van de cilinder stroomt. De tekeningen tonen tevens schotelkleppen, die bij vrijwel alle auto's en motoren worden toegepast. Een alternatief is de schuifklep, waarbij de zuiger zich in een buis bevindt die in de cilinder heen en weer beweegt waardoor de in- en uitlaatkleppen telkens op het juiste moment op de goede plaats zijn.

Bij een vliegtuig drijft de krukas de propeller aan. Bij krachtige motoren is een versnellingsbak gemonteerd zodat de motor bijvoorbeeld 2.500 omwentelingen per minuut maakt, terwijl de grote propeller dan met 1.500 omwentelingen per minuut beweegt. De krukas drijft ook de nokkenas aan, en misschien ook een turbo, de brandstof- of oliepompe, de elektrische generator en andere onderdelen.

Motorconfiguraties

Tegenwoordig zijn de meeste zuigermotoren voor vliegtuigen van het vlakke horizontaal cilinder type dat in de

Verenigde Staten een vlakke twee-, vlakke vier- of vlakke zes cilinder wordt genoemd (afhankelijk van het aantal cilinders) en in Duitsland, een Boxermotor. Deze worden getoond in onderstaand overzicht samen met drie andere belangrijke varianten (het V-type,



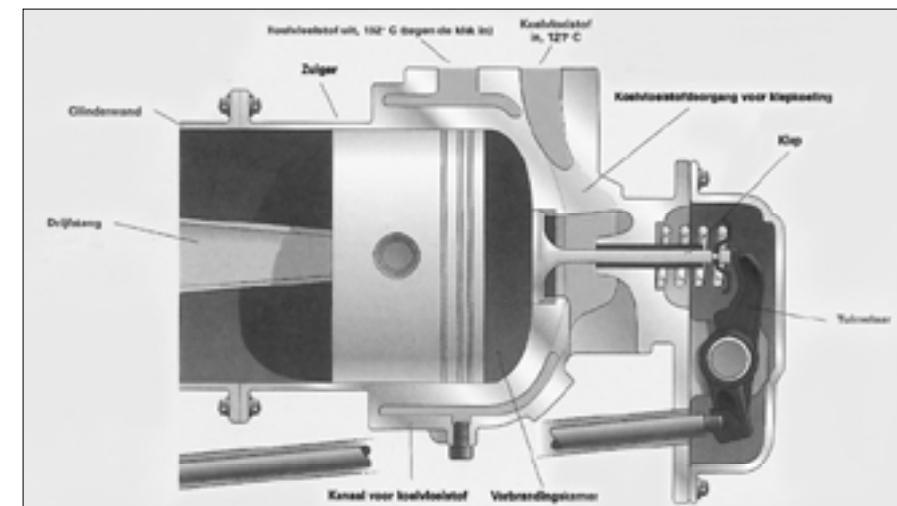
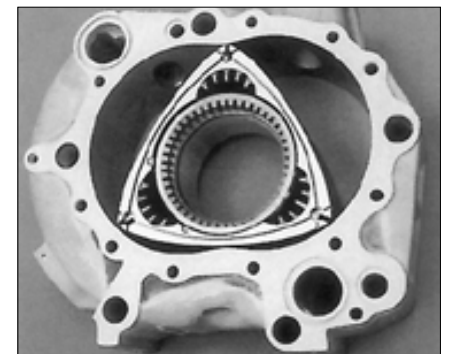
de radiaal en de dubbele radiaal). De motor waarbij twee zuigers tegenover elkaar liggen in één cilinder wordt gebruikt voor dieselmotoren. Deze hebben geen ontstekingsmechanisme. Hier wordt de lucht zover samengeperst dat op het moment dat een zeer kleine hoeveelheid brandstof wordt geïnjecteerd, het mengsel spontaan ontbrandt.

Andere ontwerpen

Rond 1970 waren alle motoren die nog in productie waren van het traditionele boxertype met luchtgekoelde cilinders en schotelkleppen. Sinds die tijd is het beeld volledig veranderd door toepassing van schuifkleppen, radiaal motoren, vloeistofgekoelde motoren en dieselmotoren, die alle voor een grote impact zorgen. De ontwikkelingen zijn zeer spannend en enkele recente ontwikkelingen worden hieronder getoond.

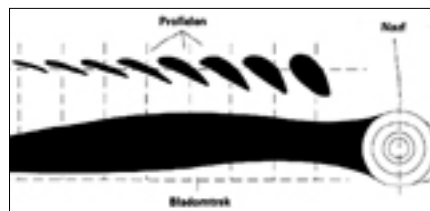
1. De wankelmotor (hiernaast) heeft een driehoekige zuiger die roteert in een ovale cilinder. Wankelmotoren heeft men enkele jaren toegepast in auto's en worden geleidelijk aan ook toegepast bij kleine vliegtuigen met vaste vleugel en helicopters.

2. Orenda in Canada heeft een 8 cilinder vloeistofgekoelde motor ontwikkeld met een door het uitlaatgas aangedreven turbo. Met een vermogen van 600 pk (447 kW) werd hij getest in een Beach King Air C90B. De overgang van turboprop naar zuigermotoren had een hogere snelheid, een kortere opstijgafstand, een groter laadvermogen en groter vliegbereik tot gevolg.



3. Nadat het ontelbaar veel luchtgekoelde motoren had gebouwd, kwam Teledyne Continental met dit type dat vloeistofgekoeld is (60% ethyleenglycol en 40% water). Zie hiernaast.

De propellertechnologie heeft gelijke tred gehouden met de ontwikkeling van de motor. De propeller is steeds efficiënter geworden en kan steeds grotere vermogens in kracht en snelheid omzetten. De eenvoudige houten propeller heeft zich ontwikkeld tot een gecompliceerd aërodynamisch apparaat van compositiemateriaal.

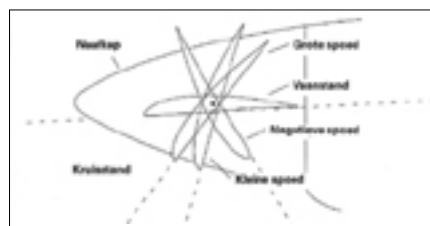


Propellervorm

Een van de eerste ontdekkingen die men deed, was dat de spoed (bladhoek) zeer groot moest zijn bij de bladwortel en zeer klein bij de tip.

Twee bladen

Rond 1880 stopten de eerste aviateurs met het simpelweg imiteren van vogels. Ze beseften dat voor lift en voortstuwing twee verschillende voorzieningen nodig waren. Lift moest worden ontleend aan een vaste vleugel en de voortstuwing moest komen van een luchtschroef of propeller. De gemakkelijkste manier om een propeller te maken, was er een uit hout te zagen - of, nog beter, uit een laminaat van gelijmde houten plankjes. De eerste propellers waren dan ook allemaal tweebladig.

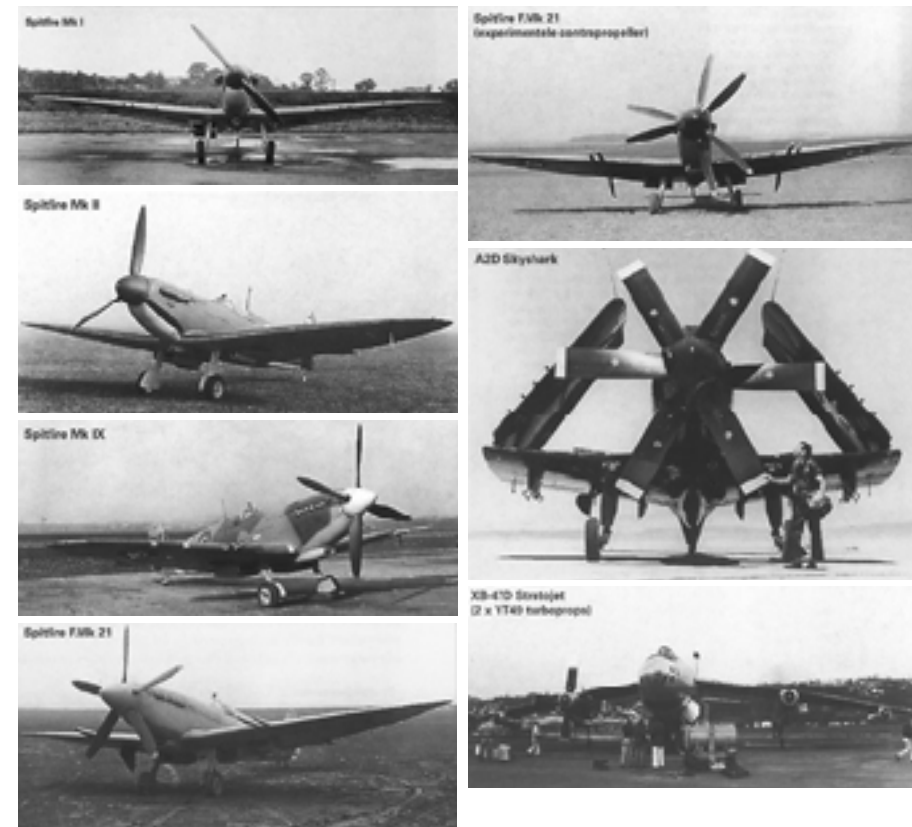
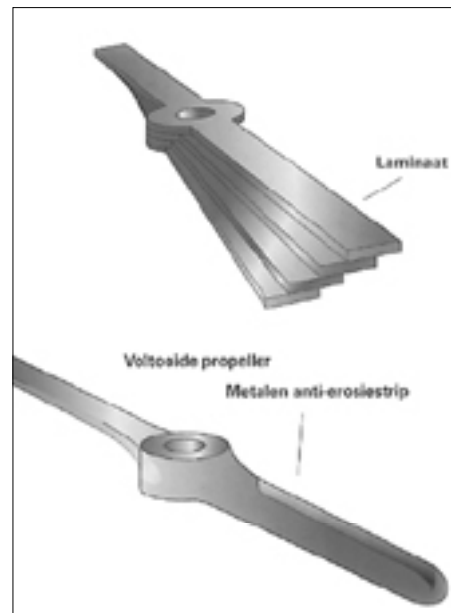


Propellerspoed

Tijdens de Eerste Wereldoorlog beseften men dat een variabele spoed (bladhoek) wenselijk was. Daartoe moesten de bladen verstelbaar aan de naaf worden gemonteerd. Dan konden ze bij de start in een kleine spoed worden gesteld, zodat de motor op vol vermogen kon lopen terwijl het vliegtuig nog langzaam bewoog. Tijdens de vlucht kregen de bladen een grotere spoed. Dat bespaarde brandstof doordat de motor langzamer kon draaien bij een hoge vliegsnelheid. Tijdens de landing werd de spoed verkleind, zodat de vlieger eventueel een doorstart kon maken. Na de Tweede Wereldoorlog bedacht men dat de propeller met een negatieve spoed zelfs kon worden gebruikt om het toestel na het landen af te remmen.

Variabele spoed

Er werden diverse manieren beproefd om de spoed te wijzigen. Bij het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog was driekwart van de propellers hydraulisch verstelbaar. In de naaf zat een cilinder met een oliezuijer die verbonden was met de bladwortel. De meeste andere propellers hadden een elektrisch systeem. Vanaf 1938 werden motoren uitgerust met CSU's (constant-speed units) met centrifugaalgewichten die automatisch de propellerspoed aan het motortoerental aanpasten. Bovendien werd het spoedbereik vergroot, zodat in het geval van een motorstoring de bladen in vaanstand konden worden gedraaid (d.w.z. in de vliegrichting). Dat scheelde aanzienlijk in de luchtweerstand van de stilstandende propeller.



Meer bladen, meer kracht

Hoe groter het motorvermogen, hoe groter het bladoppervlak dat nodig is om dat vermogen om te zetten in voorwaartse snelheid. Bij jagers was het vaak onmogelijk om de propellerdiameter te vergroten. De enige mogelijkheid was dan ook het aantal bladen op te voeren. De sterkste Spitfires en Seafires hadden een contra-propeller die bestond uit twee driebladige propellers die in tegengestelde richting werkten.

Metalen constructie

In de Tweede Wereldoorlog waren bijna alle propellers van sterk dural (aluminiumlegering) of van een geperst multiplex dat uit een groot aantal houtlagen bestond en een erosiewerende coating had. Aan het einde van de oorlog hadden sommige zeer

grote propellers holle bladen van gelast staalplaat. De meeste van die propellers liepen niet of nauwelijks taps toe en hadden rechte tips.

Moderne ontwerpen

Tegenwoordig zijn veel propellers gemaakt van polyester-glasvezel of koolstofcomposiet. De krachtigste propellermotoren zijn propfans, waarmee bijna de snelheid van straalvliegtuigen te halen is tegen een geringer brandstofverbruik. Het modernste propfan-toestel is de Antonov An-70 uit Oekraïne. Deze heeft vier D-27 motoren met een vermogen van 10.295 kW per stuk en contraroterende propellers. De voorste bladkrans telt acht bladen, de achterste zes. De topsnelheid bedraagt 800 km/u.



Velen van de huidige modelvliegers hoor ik bij deze tekst al zeggen: “Tissue of Japanzijde, wat moet ik daarmee, wat is dat voor bekledingsmateriaal”?

Voor een jaar of 20 à 25 geleden bestond voor het bekleden van vleugels, stabilo en romp nog geen Oracover, Solarfilm en Monokote, ook wel krimpfolie genoemd.

Er werd toen gewerkt met tissue en japanzijde en de wél bij u bekende spanlak.

Tegenwoordig wordt met niets anders gewerkt dan krimpfolie van het ons wel bekende merken. Dit werkt snel, uiteraard na enige ervaring, is licht van gewicht en behoeft geen nabewerking zoals verven, spanlakken of spuiten.

Enige nadelen kunnen zijn

1. Bij het gebruik van b.v. Solarfilm in de donkere kleuren ontstaan bij het blootstellen van het modelvliegtuig aan hogere temperaturen b.v. de zon, plooien welke niet geheel meer terugkomen na afkoeling en zodoende het uiterlijk van het model schaden. Om de plooien weer strak te krijgen moeten deze weer verhit worden met de strijkbout of föhn.
Bij het gebruik van o.a. Monokote of Oracover komt dit praktisch niet voor, omdat dit voor warmte van buitenaf niet zo gevoelig is.
2. Plaatselijke reparaties zijn minder gemakkelijk uitvoerbaar en schaden het uiterlijke gezicht van het model.

Bij schaalmodellen zal het gebruik van deze moderne materialen niet wenselijk zijn, daar sommige kleuren min of meer doorzichtig zijn, altijd glimmen en men komt bij het aanbrengen van een kleurenschema meestal in de problemen. Bij schaalmodellen, in b.v. een vliegtuig in militaire uitvoering is de afscheiding van de camouflagedekleuren te scherp, en in de krimpfolie bestaan lang niet alle kleuren, die voor de natuurgetrouwheid van het schaalmodel uiteraard zeer belangrijk zijn.

Is dat het geval dan kiezen we voor tissue(papier) of Japanse zijde

Als nadeel van deze twee materialen geldt, althans naar wordt aangenomen, dat bij het gebruik van een van deze twee bespannings materialen dit broos wordt waardoor de sterkte afneemt.

Om dit te voorkomen dient men als volgt te werk te gaan. De te bekleden romp, vleugels en stabilo worden ter plaatse waar het tissue c.q. japanzijde komt een of twee keer met spanlak ingestreken. Doe dit zo dun mogelijk. Het strekt tot aanbeveling, indien nog verkrijgbaar, om een donkerrode spanlak te gebruiken, b.v. van Sikkens. Deze spanlak die in de grote vliegtuigbouw nog wel wordt gebruikt voor met doek bekleedde onderdelen. In de modelbouwwinkels is dit moeilijk verkrijgbaar.

Door de kleur van deze spanlak kan men precies zien wat men gedaan heeft. Na droging plakt men het tissue vast door spanlak aan de buitenkant van het tissue aan te brengen, ter plaatse waar men het houtwerk heeft behandeld, dringt de spanlak door het tissue en hecht zich vast aan de eerder opgebrachte lak. Het geheel na droging nogmaals doen.

Hierna spanlakt men de romp in zijn geheel zo snel mogelijk om eventueel krom trekken te voorkomen.

Vervolgens beginnen we aan de vleugel. De wijze van bespannen met papier of japanzijde is totaal anders t.o.v. de romp.

Japanzijde is een geweven bekledings materiaal, dit houdt in dat er een structuur in de stof zit of een steek.

De steek van dit materiaal noemen we de kettingsteek. Dit houdt in dat we deze op de juiste manier op het te bespannen onderdeel moeten leggen, m.a.w. de steek moet dwars op het te bekleden deel liggen. Doen we dit niet, dan krijgen we een heel mooie getordeerde vleugel. Gebeurt je dit, dan krijg je dit nooit meer goed.

Opbrengen van tissue

Voordat je met het bespannen van je vleugel kunt beginnen schuur je deze licht op met b.v. schuurpapier korrel 400. Verwijder vervolgens het balsastof goed van de vleugel.

Beplak je vleugel vervolgens met je tissue. De lijm waar je dit vervolgens mee op je indekking lijmt, GLUTTO-FIX, is te koop bij de firma Graupner en doet denken aan een soort behangplaksel. Maak dit vervolgens aan met water tot een yoghurt dikte, breng het op het te bespannen balsahout aan, maak je tissue licht vochtig en breng het vervolgens op je vleugel aan. Probeer dit wel zo strak mogelijk te doen. Het gaat uiteraard nog strakker staan wanneer het droog is.

Eenmaal droog, ga je de tissue of de japanse zijde dun met spanlak behandelen. Je kunt dit opbrengen met een kwast, doch mooier is wanneer je de spanlak met de spuit aanbrengt.

Waarom met de spuit? Je zult merken dat als je de spanlak met de kwast opbrengt je de lak door de poriën van het papier heen smeert, dit geldt ook voor de zijde, en om het te verzadigen en de poriën dicht te krijgen veel lak op moet brengen. Met de verfspuit gebeurt dit niet. Het is eerder verzadigd en belangrijk veel lichter.

Als er voldoende spanlak is aangebracht zou je denken dat je nu de vleugel/romp in kan gaan kleuren. Zoals eerder vermeld droogt het bekledingsmateriaal uit door de ultraviolette straling van de zon. Om dit probleem te voorkomen dient er nog een tussenlaag aangebracht te worden en wel een aluminiumkleur. Dit houdt namelijk de ultraviolette straling tegen, waardoor je bekledingsmateriaal niet uitdroogt of broos wordt.

Na al deze voorbereidingen te hebben gedaan kun je het model eindelijk met het door jou gekozen kleur patroon te spuiten of schilderen.

Welke verf je daarvoor gebruikt is niet zo belangrijk. Je moet er uiteraard wel voor zorgen dat je lak, zeker indien je met methanolmotoren werkt, brandstof bestendig is.

Is dit niet zo, dan is er bij de vakhandelaar blanke 2-K lak van het merk EXTRON te koop.

Zo zie je maar dat om je model mooi af te werken de krimpfolie niet altijd de juiste wijze van bekleden is.

Op internet werd het volgende artikel gevonden en van het Engels vertaald in het Nederlands. Het beantwoordde een vraag van vele modelvliegers die eigenlijk niet goed weten en zich afvragen welke smeerolie moet ik nu eigenlijk gebruiken? Voor de duidelijkheid: Wat zijn nu de wonderlijke eigenschappen van Castor olie (merknaam) of ook wel Risinus olie (Latijnse naam) of wonderolie in de "volksmond" genoemd.

Wonderolie was jarenlang het "smeermiddel" voor onze motoren. De laatste jaren heeft de synthetische olie de markt veroverd en is de kwaliteit dusdanig goed dat ik denk dat het wel door de meeste modelvliegers gebruikt wordt.

Toch is het goed om te weten hoe je ze moet vergelijken met wonderolie. Daarvoor moet je uiteraard terug gaan naar de basis van de wijze waarop de smering plaatsvindt in je motor. Om een vloeistof als smeermiddel te laten werken moet het "polair" genoeg zijn om de bewegende oppervlakken "nat" te houden met olie. Vervolgens moet het zeer resistent zijn tegen koken aan de oppervlakte en verdamping temperaturen waaraan het blootgesteld wordt.

De vloeistof zou ideaal gezien olieachtig moeten zijn, iets wat natuurlijk heel lastig is, maar moet over het algemeen over een grote moleculaire structuur beschikken. Je weet het misschien niet maar water kan onder bepaalde omstandigheden een goed smeermiddel zijn. (waterpomp van je auto of circulatie pomp van je centrale verwarming)

Wonderolie combineert deze simpele eisen bij het gebruik in je motor met eigenlijk maar één nadeel, het is thermisch erg onstabiel. Deze ongewone stabiliteit is nu net de eigenschap die er voor zorgt dat wonderolie zijn werk nog doet bij temperaturen waar de synthetische smeermiddelen hun taak verzaken. Wonderolie heeft een enorme stabiliteit tijdens opslag bij kamertemperatuur, maar polymeriseert als de temperatuur zeer snel stijgt. Terwijl de temperatuur stijgt, vormt het steeds "zwaardere" oliën met een hoog gehalte aan esthers. Deze esthers blijven intact tot ongeveer 300 °C. Bij deze hoge temperaturen vormt wonderolie enorme moleculaire structuren. Met andere woorden, wanneer de temperatuur stijgt, reageert wonderolie door een nog beter smeermiddel te worden!

Een bijproduct van deze activiteit, de "beroemde bruine vernis", kent iedereen die in het verleden veel met wonderolie heeft gewerkt. Dit houdt dus in dat je niet alles kunt hebben. Doch, je kunt heel dicht in de buurt komen door een mengsel van wonderolie en synthetische olie te gebruiken. Een dergelijk mengsel biedt een synergie want de gezamenlijke eigenschappen zijn beter dan die van de producten op zich. Wonderolie is sterk polair en heeft een affiniteit voor metalen oppervlakken. Het heeft een vlampunt (temperatuur waarbij genoeg damp vrij komt om een door onstekingsbron begonnen vlam in stand te houden) van maar 229 °C, doch het zelfontbrandingspunt ligt op 449 °C. Dit is een erg buitengewoon gedrag als je bedenkt dat polyalkylene (basis van synthetische smeermiddelen) een veel lager brandpunt hebben, namelijk van 176-204 °C, en een zelfontbrandingspunt hebben van maar 288 °C. Praktisch alle synthetische smeermiddelen verbranden wanneer je de motor te schraal(arm) laat draaien. Wonderolie heeft deze eigenschap niet omdat het druk bezig is met het vormen van polymeren terwijl de temperatuur stijgt. Bijna alle synthetische smeermiddelen koken op de cilinderwand bij temperaturen die weinig hoger liggen dan hun vlampunt.

Synthetische smeermiddelen hebben nog een andere interessante eigenschap, ze keren bij voorkeur terug naar de componenten waaruit ze zijn samengesteld. Gewoonlijk stoffen als ethyleenoxide, complexe alcoholen of ander minder geschikte smeermiddelen. Dit proces vindt heel snel plaats als de kritische temperatuur wordt overschreden. Het fenomeen heet om duidelijke redenen "ontritsen". Dus de keuze heb je zelf in de hand. Draai de motor te schraal waardoor hij dus te heet wordt, het synthetische smeermiddel verbrand of verdamp, doch met wonderolie ontleed in een zachte vernis en een serie esther groepen die nog steeds hun krachtige smeereigenschappen behouden. Oftewel een goede reden om te kiezen voor een mengsel van beide smeermiddelen, waardoor je een zo optimaal mogelijke smering blijft behouden en je langer plezier van je motor zult hebben!!!!

Ondanks alles zijn synthetische smeermiddelen geweldig goed, mits je ze maar goed binnen hun grenzen gebruikt. Zoals hierboven al gezegd,



indien je beide middelen juist gebruikt, verlengt deze automatisch de levensduur van je motor. Maar gaat je motor schraal lopen bij een te krappe afstelling dan zal wonderolie het ten alle tijden winnen voor wat betreft de smering. Met een mix van beide producten kunnen beide eigenschappen goed gecombineerd worden. Het merendeel van de hedendaagse gloeiplug motoren redden het al met maar een laag percentage wonderolie in deze mix, maar diesels met hun hoger thermisch werkpunt en een hogere zuigerdruk voelen zich het beste met een hoger percentage aan wonderolie.

Ah, diesels hoor ik je al denken, bestaat dat nog? Ze bestaan nog wel, maar je zult ze zelden tegen komen. Nog niet zolang geleden had Irvine nog een 0.40 ccm³ in zijn programma. Loopt prima, maar heeft ook zijn eigenaardigheden. B.v. een totale andere samenstelling van de brandstof. Voordeel, er is geen plug nodig dus ook geen 2 volts startaccu.

Zoals de meeste dingen op deze wereld zijn ook in onze hobby compromissen niet uit te sluiten. Dus ook voor de smeermiddelen. We komen weg met het woord "moord" in de modelmotoren omdat ze zo sterk "methanol" gekoeld zijn. Diesels overschrijden echter de grenzen van de ons wel bekende synthetische olie, zij zijn beter af met een behoorlijke dosis wonderolie in de mix.

Bij viertakt motoren is het zo dat de meeste fabrikanten uitgaan van een deel wonderolie in de smeermix en ze eigenlijk niet de motor alleen op synthetische olie willen laten draaien.

Saito is in dit rijtje eigenlijk een bijzonder eendje. Het zou best zo kunnen zijn wat voor viertakt's geldt: Synthetische olie geeft over het algemeen een betere prestatie doordat er geen koolstof of gom vrijkomt. Synthetische olie, mits juist gebruikt, is te verkiezen boven wonderolie maar is niet bestand tegen oververhitting en beschermt ook niet goed tegen corrosie en er is een risico tot vastlopen aanwezig is. Zelf mengt ondergetekende 4% wonderolie bij de synthetische olie voor mijn viertaktmotoren en ik kan niet anders zeggen dan dat het prima bevalt. Wonderolie beschermt beter tegen corrosie en oververhitting als synthetische olie, maar door de koolstof en vernis(gom) kunnen de uitlaatpoorten en ook de uitlaat sterk vervuilen. De gom kan er tevens voor zorgen dat de kleppen bij een viertakt blijven plakken. Ook de lagers kunnen door deze gomlaag zwaar gaan draaien en op een gegeven moment zelfs helemaal niet meer draaien.

Ook kan de motor inwendig vervuilen waardoor weer oververhitting kan optreden.

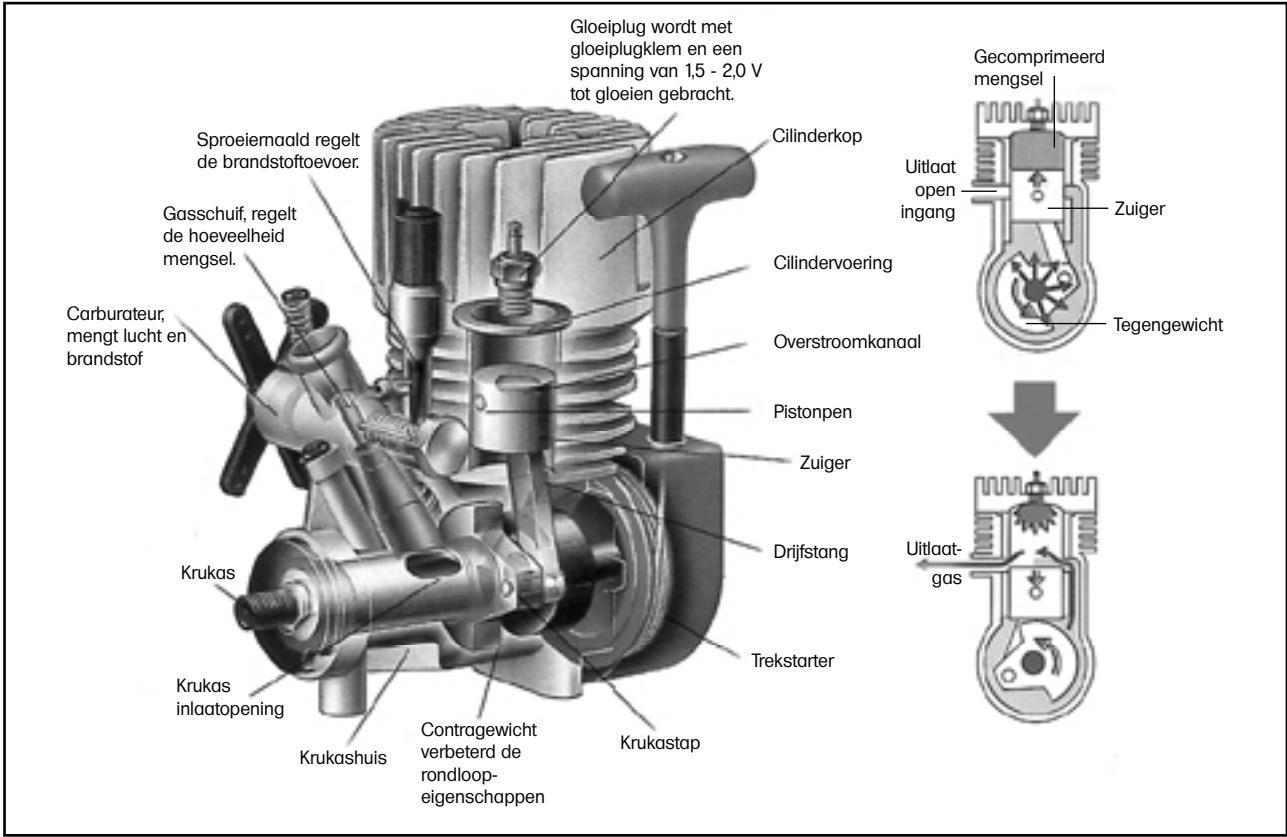
Het gebruik van wonderolie kan de motor ook aan de uitwendige kant vervuilen, denk maar eens aan de gom. Dit verkleint de kans op juiste hoeveelheid koeling, dus daar heb je het weer, oververhitting.

Synthetische oliën houden de motor in elk geval beter schoon. Van wonderolie wordt hij smerig zowel uitwendig als inwendig.

Ik neem aan dat, nadat u dit artikel gelezen heeft, wel weet hoe u moet handelen om de zaak schoon te houden en de levensduur van de motor te verlengen en er eigenlijk weinig problemen op het vliegveld zullen zijn.

K. van Essen.

Alle motoren met een verbrandingsaandrijving worden door een verbrandingsmotor aangedreven. Verbrandingsmotoren onderscheiden zich door hun werking (2-takt/4-takt), de cilinderinhoud en het ontstekingsstelsel (zelfontbrander of magneetontsteking). Alle zelfontbrandende modelmotoren hebben als brandstof een mengsel uit olie, methanol en nitromethaan nodig. Motoren met magneetontsteking lopen op een mengsel van benzine en olie.



De 2-takt verbrandingsmotor

De werking

- De motor werkt in twee slagen.
- 1e slag: Aanzuigen en comprimeren van het mengsel.
- 2e slag: Verbranden en uitstoten van de verbrande gassen.

In de carburateur wordt een brandbaar mengsel van lucht en brandstof gevormd. Met de spruiermaald wordt de hoeveelheid brandstof in het mengsel geregeld. Afhankelijk van luchtvochtigheid en omgevingstemperatuur kan zo een optimaal mengsel voor de motor geregeld worden. Het verse gas stroomt via de overstroomkanalen in de verbrandingsruimte. Daar komt het tot compressie en ontbranding van het mengsel. Het openen en sluiten van de overstroomkanalen gebeurt door de zuiger. Deze cyclus herhaalt zich bij elke draai van de krukas van de motor.

Trekstarter

In de laatste jaren heeft de trekstarter zijn nut bewezen bij wedstrijden maar ook bij het "normale" gebruik van RC-cars (zie afbeelding). Dit type motor wordt praktisch niet gebruikt voor modelvliegtuigen. Bij de zwaardere motoren voor modelvliegtuigen wordt echter soms wél gebruik gemaakt van een startkoord. Deze wordt vlak achter de propeller in de hiervoor bestemde uitgespaarde gleuf gelegd en op deze manier kan de krukas op een krachtige manier worden rondgedraaid om te starten.

Motor en maten

De maat van de motor wordt naar cilinderinhoud opgegeven. Een omrekeningstabel van kubieke inch naar de bij ons gebruikte kubieke centimeter vindt u hierbij in de tabel.

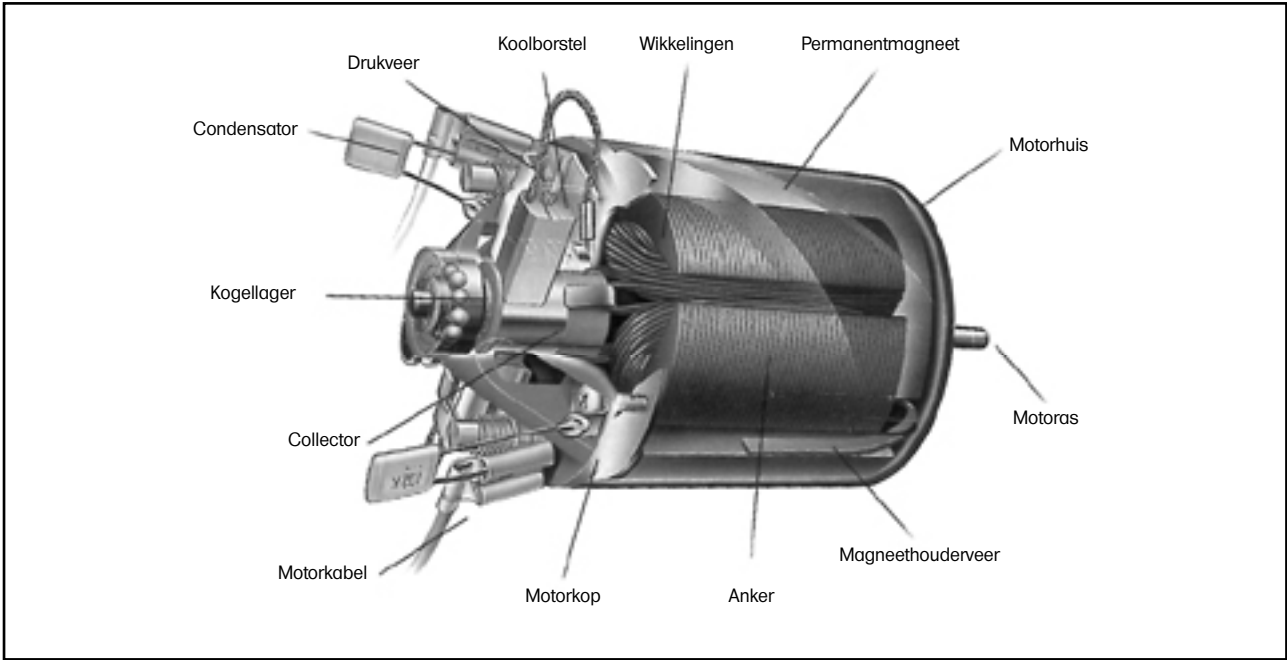
inch ³	cm ³
0.10	1,8 cm ³
0.21	3,5 cm ³
0.25	4,0 cm ³
0.40	6,5 cm ³
0.60	10,0 cm ³

Voor het gebruik van verbrandingsmotoren heeft men enkele accessoires nodig. De tank(fles) maakt het vullen van de tank makkelijk. De gloeiplugsleutel dient voor het los en vast draaien van de gloeiplug. Om de gloeiplug te doen gloeien is een gloeiplugklem en een 1,5 - 2,0 V. stroombron nodig

De electromotor

Elk model met electro-aandrijving heeft een electromotor. Electromotoren zijn eenvoudig in het gebruik, geluidsarm en leveren zeer veel vermogen. Electromotoren onderscheiden zich in hun afmetingen, magneten, aantal wikkelingen op het anker en de manier van lagering van het anker in het motorhuis. Bepalend voor de vermogenskarakteristiek zijn hoofdzakelijk de wikkelingen op het anker.

Het principe van een electromotor baseert zich op een samenspel van twee magneetvelden. Door de wikkelingen op het anker vloeit een stroom die via de koolborstels en de collector geleid wordt. In het anker wordt een magnetisch veld opgebouwd met een omgekeerde veldrichting van het magneetveld van de permanente magneten. De magneten trekken elkaar aan en de motor begint te draaien. Staan de magneten parallel aan elkaar dan wordt het magneetveld omgepoold en stoten de beide magneetvelden elkaar af. Dit proces herhaalt zich tot de stroomtoevoer op de koolborstels onderbroken wordt.



Een veel gestelde vraag op het veld of in het clubhuis is: Welke maat propeller gebruik ik op mijn motor? Wanneer je een motor koopt zit er vaak een boekje bij met diverse gegevens. Een van deze gegevens beschreven in dit boekje is vaak de maat propeller, sterker nog, vaak een maat voor het indraaien en ook omschreven staat op wat voor type vliegtuig ga ik deze motor gebruiken?

Een trainer, sportmodel, speedmodel of schaalmodel? Je zult begrijpen dat een propeller voor een speedmodel een totaal andere maat heeft als van een schaal- of kunstvluchtmodel. Het model kan ook bepalend zijn voor de maat propeller die je gaat gebruiken op dat bewuste model. Snelheid en trekkracht zijn hier altijd de bepalende factor voor. Een spinner en propeller dienen dan ook ten alle tijden goed uitgebalanceerd te worden, omdat een niet gebalanceerd setje een zeer grote trilling in je model kan veroorzaken die geen positieve invloed op je model en apparatuur hebben. De volgende lijst is dan ook een leidraad. Je kunt altijd iets groter of kleiner gaan doch een te grote maat geeft altijd een motorloop die door de gevorderde modelvlieger een zwaar lopende motor wordt genoemd en de motor geeft ook aan dat de temperatuur stevig op kan lopen. Alvorens ik met de lijst begin nog even het volgende: alle maten zijn cubic inches. Indien je dit in ccm wilt hebben deel je de engelse maat door 6. Dan krijg je ongeveer de ccm. Tussen de maten die in de lijst genoemd worden bestaan uiteraard ook nog tussenmaten. Als je van mening bent dat je motor en vliegtuig net niet datgene haalt aan snelheid of geluidsreductie, probeer dan een tussenliggende maat. A.P.C. heeft voldoende tussenmaten om hiermee te experimenteren. Let er ook op wat voor type motor je hebt. Bij Os. Max. zijn de afgelopen jaren diverse typen in de handel gekomen, denk b.v. maar eens aan de S.F, SX, FX, FXI, en AX serie. Bij deze motoren zijn de vermogens, lees koppel, dusdanig verandert dat je met deze motoren meer speelruimte hebt om met tussenliggende maten propellers te experiënteren.

TWEETAKT MOTOREN		
Inhoud	Propellermaten	Gemiddelde maat
0.049	5.1/4 x 4; 5.1/2 x 4; 6 x 3/4/5; 7 x 3	6 x 3
0.09	7 x 3 / 4.1/2 / 5	7 x 4
0.15	8 x 4 / 5; 9 x 4	8 x 6
0.19 - 0.25	8 x 5 / 6; 9 x 5	9 x 4
0.20 - 0.30	9 x 7; 9.1/2 x 6; 10 x 5	9 x 6
0.20 - 0.30	9 x 7; 10 x 5; 11 x 4	10 x 6
0.40	9 x 8; 11 x 5	10 x 6
0.45 - 0.46	10 x 6; 11 x 5 / 6; 12 x 4 / 5 / 6	10 x 7
0.50 - 0.55	10 x 8; 11 x 7; 12 x 4 / 5 / 6 / 7; 13 x 6	11 x 7
0.60 - 0.61	11 x 7.1/2 / 7.3/4 / 8/ 9 /10; 12 x 6/ 7/8	11 x 8
0.70 - 0.72	11 x 8; 12 x 8; 13 x 4/ 5/ 6; 14 x 4/ 6	12 x 6
0.78 - 0.80	12 x 8; 14 x 4/5/6/7	13 x 7
0.90 - 0.91	13 x 8; 15 x 6; 16 x 5/6	14 x 6
1.08	15 x 8; 18 x 5	16 x 7
1.20	16 x 10; 18 x 5/6	16 x 8
1.50	18 x 8; 20 x 6	18 x 6
1.80	18 x10; 20 x 6/8; 22 x 6	18 x 8
2.00	18 x 10; 20 x 6/10; 22 x 6/7	20 x 8

Dan nu de 4-takt motoren. De typen zijn de afgelopen jaren evenals de 2-takt motoren diverse malen aangepast. Bij de Os. Max motoren zijn we inmiddels al beland bij de vierde serie Surpass-motoren. Bij Saito ligt inmiddels het derde type motor in de winkels. Dit houd in, evenals bij de 2-takt motoren, dat de propeller-range tegenwoordig wat groter is geworden. Uiteraard zijn er ook nog andere merken van beide typen motoren; te denken valt aan Magnum, Thundertiger, A.S.P., LASER, Enya en nog een aantal die bij ons als recreatievlieger minder bekend zijn, doch b.v. in de wedstrijdsport wel voorkomen.

4-TAKT MOTOREN (methanol)		
Inhoud	Propellermaten	Gemiddelde maat
0.20 - 0.21	9 x 5; 10 x 5	9 x 6
0.40	10 x 6/7; 11 x 4/5/7; 12 x4; 12 x 5	11 x 6
0.45 - 0.48	10 x 6/7/8; 11 x 7/ 7.1/2; 12 x 4/5/6	11 x 6
0.52 - 0.56	10 x 6/7/8/9; 11 x7/8; 12 x 6/7/8; 13 x 6	12 x 6
0.60 - 0.65	11 x 7.1/2, 7.3/4/8; 12 x 8; 13 x 5/6; 14 x 5/6	12 x 7
0.80	12 x 8; 13 x 8; 14 x 4; 14 x 6	13 x 6
0.90 - 0.91	13 x 6; 14 x 7/ 8; 15 x 6; 16 x 6	14 x 6
1.20	14 x 7/8; 15 x 6/7/8;17 x 6; 18 x 5/6	16 x 6
1.60	16 x 6/7/8; 16 x 6/7/8; 18 x 8; 20 x 6	18 x 6
2.40	18 x 12; 20 x 8; 20 x 10	18 x 10
2.70	18 x 10; 18 x 12; 20 x 10	20 x 8
3.00	18 x 12; 20 x 10	20 x 10

In de afgelopen jaren hebbende diverse merken t.a.v. bovenstaande inhoudsmaten er nog veel andere typen bij gekregen. Denk b.v. maar eens aan de twee cilinders in de uitvoering van boxer, twin's, V-cilinders en de motoren met meer cilinders. Te denken valt dan aan de twee cilinders, vier cilinders en niet te vergeten de sternmotoren. Deze zijn niet in de bovenstaande lijst opgenomen. Ik denk dat iedereen hier voorlopig gegevens genoeg heeft. Zijn er toch nog vragen, schroom niet, maar stel ze gerust.

K. van Essen

Productinformatie:**METHANOL en NITROMETHAAN De fysieke gevolgen hiervan**

METHANOL

Bij onze hobby gebruiken wij voor de brandstofmotoren Methanol. Dit zit in het mengsel dat u gebruikt. Samen met olie voor de smering en eventueel nitromethaan (ook zo een) voor betere koeling en snellere ontbranding vormt het de brandstof waarop uw motor loopt. Het methanol is de basis voor het mengsel. Maar wat is dit voor stof? Wat zijn de gevaren en wat kun je hier tegen doen? Een summier overzicht van de zuivere stof Methanol.

Typering

Kleurloze vloeistof met typerende geur. De damp mengt zich goed met lucht en makkelijke vorming van explosieve mengsels. Tast vele metalen aan onder vorming van brandbaar gas (waterstof). Reageert heftig met oxidatiemiddelen en metaalpoeders.

Wijze van opname/inademing

De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp, via de huid en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan door verdamping van deze stof bij ca. 20° C vrij snel worden bereikt; bij vernevelen nog sneller.

Directe gevolgen

De stof werkt irriterend op de ogen, de huid en de ademhalingsorganen. De stof kan inwerken op het centraal zenuwstelsel en de oogzenuw, met als gevolg gezichtsverlies en blindheid. Blootstelling kan bij hoge concentraties verlaging van het bewustzijn veroorzaken. Blootstelling kan acidose, falende ademhalingsfunctie en de dood tot gevolg hebben. De uitwerking kan vertraagd intreden (van 18 tot 48 uur).

Langdurige, herhaalde blootstelling

Contact met de huid kan door beschadiging een eczeemachtige huidaandoening veroorzaken. Er zijn aanwijzingen dat methanol het ongeboren kind kan schaden.

Algemeen

Zoals gezegd zeer brandgevaarlijk. Geen open vuur, geen vonken en niet roken. Damp met lucht explosief. Goede ventilatie. Vonkarm handgereedschap. Wordt door de huid opgenomen. Bij inademen kan duizeligheid, misselijkheid, hoofdpijn, kortademigheid optreden doch onder géén beding filtermaskers gebruiken.

NITROMETHAAN

Bij onze hobby gebruiken wij voor de brandstofmotoren Nitromethaan als extra toevoeging. Dit zit in niet standaard in het mengsel dat u gebruikt. Samen met olie voor de smering en methanol vormt het de brandstof waarop uw motor loopt. Sommige motoren werken betrouwbaarder door toevoeging van Nitro. Maar wat is dit voor stof? Wat zijn de gevaren en wat kun je hier tegen doen? Een summier overzicht van de zuivere stof Nitromethaan.

Typering

Kleurloze vloeistof met typerende geur. De damp mengt zich goed met lucht. Vormt met basen, zuren of amines, samen met oxiden van zware metalen, slaggevoelige verbindingen (zouten, fulminaten) of mengsels. Indien Nitromethaan verontreinigd is met organische stoffen, wordt deze slag- of stootgevoelig. De stof kan bij verhitting tot explosie komen. De stof ontleedt bij verhitting of verbranding onder vorming van giftige dampen (o.a. stikstofdioxide). In een gesloten ruimte kan explosieve verbranding in een detonatie overgaan. Door insluiting van gasbelletjes wordt de gevoeligheid voor detonatie sterk vergroot. Tast staal en koper in aanwezigheid van vocht langzaam aan. Reageert heftig met zeer veel verbindingen met kans op brand en explosie.

Productinformatie:**METHANOL en NITROMETHAAN De fysieke gevolgen hiervan****Wijze van opname/inademing**

De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan door verdamping van deze stof bij ca. 20° C vrij snel worden bereikt; bij verneveling nog sneller.

Directe gevolgen

De stof werkt irriterend op de ogen en de ademhalingsorganen. De stof kan inwerken op het zenuwstelsel. Deze stof is ook gevaarlijk voor het watermilieu.

Algemeen

Brand- en explosiegevaarlijk. Geen open vuur, geen vonken en niet roken. Boven 35° C: damp met lucht explosief. Kans op explosie door temperatuur c.q. drukverhoging, wrijving en schok. Bij brand GEÉEN poeder gebruiken. Gezondheidssymptomen: hoesten, kortademigheid en hoofdpijn. Roodheid van de huid en roodheid en pijn van de ogen. Bij inslikken buikpijn en misselijkheid.

Wim H. Sanjee

Vaak voorkomende problemen bij het uittrimmen

Vleugelhoek te positief.

Het vliegtuig neigt om tijdens het klimmen rechts en links te draaien. Na een duikvlucht neigt het vliegtuig te stijgen in plaats van in niveauvlucht te komen. Bij vol gas gaat het vliegtuig stijgen.

Vleugelhoek te negatief.

Het vliegtuig neigt om voordurend te duiken.

Zwaartepunt ligt te veel naar voren.

Het vliegtuig neigt om in scherpe bochten te dalen. De roll is niet mooi axiaal.

Zwaartepunt ligt te veel naar achteren.

De staart neigt om tijdens bochten naar beneden te hangen. De besturing is zeer gevoelig. Slechte vliegeigenschappen met tegenwind. Het vliegtuig is instabiel.

De motor staat te veel naar beneden gericht (down thrust).

Het vliegtuig springt omhoog wanneer de motor plotseling wordt afgezet tijdens een rechtuit vlucht. Het stabilo vereist bovenmatige up-instelling in niveauvlucht.

De motor staat onvoldoende naar beneden gericht (up thrust).

Het vliegtuig gaat in en over in een duikvlucht vanuit niveauvlucht wanneer gas stationair wordt gezet. De stabilo vereist down-instelling in niveau vlucht.

De motor staat te veel naar rechts.

Tijdens een steile klim, tegen het overtrekken aan, neigt het vliegtuig naar rechts te trekken. Het vliegtuig neigt om naar rechts te trekken boven in een looping.

De motor staat te weinig naar rechts.

Tijdens een steile klim, tegen overtrekken aan, neigt het vliegtuig naar links te trekken. Het vliegtuig neigt om naar links te trekken boven in een looping.

Een vleugel is zwaarder dan de andere.

Het vliegtuig wil uitbreken aan de kant van het zware vleugel tijdens loopings. De ailerons zullen ongelijk getrimt staan.

Frequentie overzicht

In Nederland zijn de 27, 30, 35 en 40 Mhz band toegestaan voor modelvliegen.

De **27 MHz** was de eerste vrijgegeven radiobesturingsband, maar wordt inmiddels nog maar weinig gebruikt i.v.m. vermoede storingsgevoeligheid (de “bakkies” zitten ook op de 27 MHz band).

De kanaalafstand is 50kHz.

Voor de **30 MHz** band is het de vraag of er radiobesturingssets voor geproduceerd zijn.

De kanaalafstand is 10kHz.

De **35 MHz** band is inmiddels (weer) alleen bestemd voor modelvliegtuigen en het is dan ook verstandig deze band bij voorkeur te gebruiken.

De kanaalafstand is 10kHz.

De **40 MHz** is band niet meer exclusief voor RC toepassingen bestemd: bijv. ook draadloze babyfoons worden nu gebruikt op kanaal 50 t/m 53. Voor vliegtuigen heeft dat al tot storingen geleid. Omdat bij RC vliegtuigen de afstand tussen zender en ontvanger groter is, kan dat ook gemakkelijker gebeuren. Voorgaande is een reden om geleidelijk over te schakelen op de 35 MHz band en geen nieuwe zenders in de 40 MHz band aan te schaffen voor vliegende modellen.

De kanaalafstand is 10kHz.

OPGELET: Er zijn in de **35 MHz band** een aantal kanalen bijgekomen met een kanaalnummer, die ook al in de 40 MHz band voorkomen of kunnen voorkomen (bijv. in het buitenland). De oplossing om ze toch te onderscheiden is gevonden door er **het cijfer 2 voor te zetten**. Het betreft de kanalen **260 (35.000), 281 (35.210) en 282 (35.220)**.

Deze tabel is conform de nieuwe regulering voor radiofrequenties, zoals die vermeld staat in de Staatscourant van juni 2002.

27 Mhz band (6)		35 Mhz band (23)		40 Mhz band (22)	
kanaal	frequentie	kanaal	frekwentie	kanaal	frekwentie
4	26.995	(2)60	35.000	50	40.665
9	27.045	61	35.010	51	40.675
14	27.095	62	35.020	52	40.685
19	27.145	63	35.030	53	40.695
24	27.195	64	35.040	54	40.715
30	27.255	65	35.050	55	40.725
30 Mhz band (6)		66	35.060	56	40.735
kanaal	frequentie	67	35.070	57	40.765
38	30.085	68	35.080	58	40.775
39	30.095	69	35.090	59	40.785
40	30.105	70	35.100	81	40.815
41	30.115	71	35.110	82	40.825
48	30.185	72	35.120	83	40.835
49	30.195	73	35.130	84	40.865
		74	35.140	85	40.875
		75	35.150	86	40.885
		76	35.160	87	40.915
		77	35.170	88	40.925
		78	35.180	89	40.935
		79	35.190	90	40.965
		80	35.200	91	40.975
		(2)81	35.210	92	40.985
		(2)82	35.220		

‘Mijn accu is Ampère-uur (Ah)’

De capaciteit van een accu drukken we uit in Ah. Voor een accu van 200 Ah geldt dat er ten hoogste 10 Ampère uit komt en dat 20 uur lang (20 uur x 10 A = 200 Ah). Dan is de accu echter al helemaal “plat” en zover zouden we niet gaan. Een accu van 200 Ah belasten we in de praktijk echter niet verder dan 50%, hetgeen betekent dat we er 100 Ah uit gaan halen. 10 uur lang 10 Ampère dus! Willen we kijken hoe een accu zich gedraagt wanneer we er meer of minder stroom uit halen in minder of meer tijd, dan krijgen we bij benadering nevenstaande tabel.

Uitgaande van 100 Ah belastbaar vermogen:

100 uur bij 1 Ampère
50 uur bij 2 Ampère
20 uur bij 5 Ampère
10 uur bij 10 Ampère, enz.

Doen we langer over het ontladen van de accu, dan kunnen we er iets meer energie uit halen. Is de belasting groter, dan komt er totaal minder energie uit.

Serie- en parallel schakelen

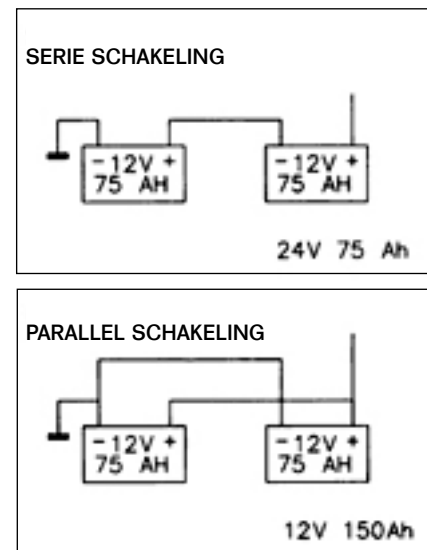
Om de gewenste batterijcapaciteit te bereiken, is het onder bepaalde voorwaarden mogelijk accu's in serie en/of parallel te schakelen. Een van die voorwaarden is dat de accu's bijvoorkeur eenzelfde productiedatum hebben en van eenzelfde gelijkvormige constructie zijn (lees: identieke accu's). Dit moet omdat de accu's gelijk dienen te worden belast en een identieke laadspanning zullen krijgen.

Bij **SERIESCHAKELING** telt men de spanning op en blijft de capaciteit in Ah die van de enkele toegepaste accu.

Bij **PARALLELSCHAKELING** tel je de capaciteiten in Ah op en is de spanning dezelfde als die van een enkele accu.

Als bij een samengestelde accubank een accu defect is en vervangen moet worden, verdient het aanbeveling ALLE accu's uit die bank te vervangen. Bij parallelschakeling zou een enkele vervangen accu worden genivelleerd door de oude daaraan parallel geschakelde accu.

Bij serieschakeling krijgt een vervangen accu te weinig laadstroom, doordat de oude daarmee in serie geschakelde accu een geringere capaciteit heeft op grond van zijn leeftijd.



Lithium polymeer accu's

Dan loop je de winkel binnen om, zo had je bedacht, deze keer een niet te dure aankoop te doen, wat hout, wat latjes, maar ja, sta je even later buiten met twee stuks van een zeer bijzonder nieuw batterijtype en dito oplader-tje daarvoor: lithiumpolymeer cellen! En weer meer euro's dan bedoeld lichter!

Wat is dat nu weer, een lithiumpolymeeraccu, oftewel een lipo?

Een accu kan worden opgeladen omdat er, simpel gezegd, tijdens het laden een chemische omzetting plaatsvindt in de accu. Bij het ontladen loopt die reactie de andere kant op. Er zijn altijd twee polen nodig, gevormd door de twee materialen die zich als het ware tegengesteld laten veranderen en dan graag weer terug willen, mits die nare opgedrukte stroom er maar uit mag! En, daar helpen wij modelbouwers graag bij.

Lithiumpolymeer slaat op het gebruik van lithium, een zeer zacht metaal verwant aan natrium en kalium, dat overigens niet als zodanig in de natuur voorkomt. Het wil veel te graag met van alles reageren, je zou kunnen zeggen, 'het is al verroest nog voor je er iets tegen had kunnen doen'. Dat lithium zit als een lithiumverbinding in de nieuwe cellen. De andere pool kan uit verschillende stoffen bestaan, zoals bijvoorbeeld grafiet (zeer zuivere koolstof) Het 'polymeer' slaat op een stroom geleidende polymeer; platweg gezegd een soort plastic. Dat is, net

zoals deze cellen, weer zo'n nieuw product dat regelrecht uit de ruimtevaart is gekomen. Het polymeer wordt gebruikt als andere pool en geleider binnenin de cellen.

Wat is er bijzonder aan?

De verhouding capaciteit versus gewicht en omvang. De cellen wegen per stuk slechts grammen, geven een klemspanning af van circa. 3,7 volt en kunnen zonder probleem parallel en in serie worden geschakeld, zodat ook hogere stromen mogelijk zijn. Verder vertonen ze geen geheugeneffect. Wel moeten ze vrij nauwkeurig worden geladen met constante spanning en stroom. In de winkel is er een speciaal klein laadprintje daarvoor beschikbaar (van de Fa. BMI).

Waarvoor is dit alles geschikt?

Vooral voor lichte zwevertjes en slowflyers waar gewicht versus rendement van het allergrootste belang is. Overigens zijn er celtypen die, samengesteld, tot ca. 30 amp. kunnen leveren! Dus, knutselen geblazen, slowflyers in elkaar gezet en ijlings naar de winkel. Op Internet is er veel over te vinden, kijk maar eens op de volgende site's:

http://www.rrelektronics.nl/images/item_1080.pdf

<http://www.rrelektronics.nl/>



Maak uw eigen nademper

Tijdens een Modelvliegkamp bleek driekwart van de motoren ruim boven de 80 dB te zitten. De oplossing zit in de vorm van een nademper-actie. De grootste winst is behaald door een toestel dat op 93 dB zat en dat door combinatie van een nademper en een andere propeller op 76 dB is terechtgekomen!

Hoe hebben we dat gedaan?

Ga naar de hengel winkel of een tuinshop waar ze hengels verkopen. Koop een goedkope hengelset (ca. acht tot tien euro) Zo'n set bestaat uit een aantal in elkaar schuivende mooi dunne glasvezelbuizen. Even slikken, want ze zien er mooi uit en dan:

Zaag van de dikste buis van de dikste kant een stuk af van ca. 10-15 cm lengte.

Hoe groter de motor hoe langer de buis.

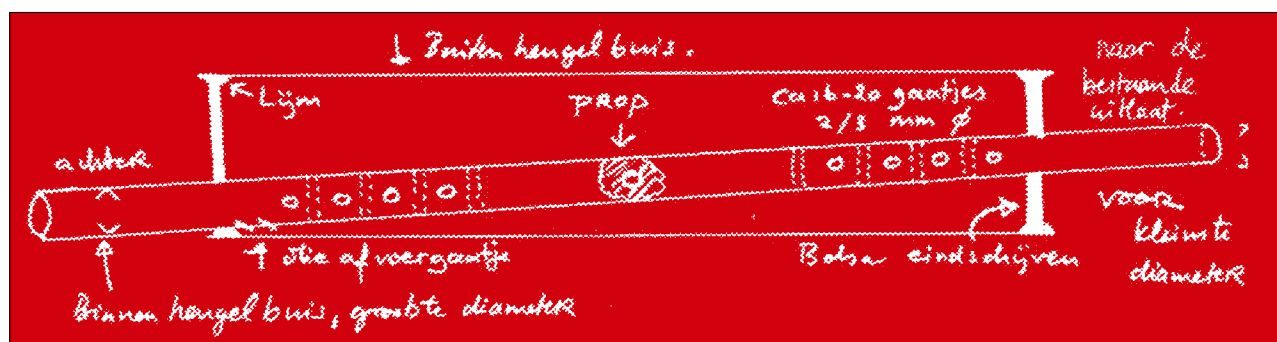
Zoek uit de dunner buizen een deel dat zo dik is dat een siliconenslang vanaf de bestaande demper er aan de iets dunner kant van de binnenbuis goed strak omheen kan zitten. Zaag hiervan dan een stuk af dat ongeveer vier centimeter langer is dan de afgezaagde dikkere buis. Let op: zowel de dikkere als de dunner buis verloopt wat in diameter en daarom moetje bij het maken van de sluitschijfjes en de gaten daarin, daar goed opletten.

Zet de dikke buis haaks op een stukje balsa van ongeveer 3 mm dik en draai stevig rond tot zich precies de inwendige afdruk op het balsa aftekent. Maak nu eerst, voor je verder doordrukt, in het midden van het eerste rondje een rond gat ter diameter van de dunste kant van het dunner buisje.

Doe hetzelfde voor de andere kant van de dikke buis en maak in de sluitkap hier een gat voor de andere, iets dikkere kant van de dunne buis, maar helemaal aan de onderkant van het sluitrondje. Let op: de dikste kant van het binnenbuisje wordt de achterste uitlaatkant!

Als je alles eens droog in elkaar past, met de buizen in elkaar, kun je zien waar eventueel nog een schuurpapierje langs moet. Alles moet mooi strak en goed sluiten.

Neem nu het binnenbuisje en boor in dat deel dat binnen de dikke buis valt, ongeveer 16 gaatjes per kant van ca. 2-3 mm doorsnede. Door vanaf een kant vier gaatjes op een afstand van ca. 1 cm. naast elkaar te boren en die gelijk aan de onderkant door te boren, heb je er al acht en dan de buis een kwart slag draaien en nog eens vier gaatjes. Idem dito aan de andere kant. Dan in het midden van het buisje een wat groter gaatje boren. Loop de gaatjes even na met wat schuurpapier dat ze mooi open zijn en zonder al teveel braampjes.



Zoek twee stokjes of wat anders wat zo lang is dat je die van beide kanten in het dunne buisje kunt steken. Maak een flink propje van keukenrol, glasmat, steenwol isolatie o.i.d. en duw die prop tot precies bij dat middengat. Stamp de prop stevig aan met behulp van de twee van weerszijde in de buis gestoken stokjes. Doordrenk de prop met secondenlijm of epoxy via dat in het midden geboorde gat. Schuif de twee eindschijven om de binnenbuis en pas ze zo dat ze uiteindelijk ongeveer 2 mm binnen het eind van de buitenbuis zullen vallen. Als ze op de goede plek zitten lijm je ze vast met secondenlijm of epoxy en doordrenk tegelijk ook het schijfje met lijm: immers, straks komt daar allerlei olietroep langs en dan ben je 'kaal' balsa zo kwijt!

Als dat allemaal goed vast zit boor je met een 3 mm boortje vanuit wat later de binnenkant is, een klein scheef gaatje in het dunne buisje aan de laagste kant van het schijfje waar dus de binnenbuis naar de rand van de sluitschijfje toeloopt. Als alles straks in elkaar is verlijmd is dit het achterste en laagste gaatje, waardoor afgezette

Maak uw eigen nademper

olie de uitlaat wordt ingeblazen. Doe je dit niet dan heb je na verloop van tijd een demper vol afgedankte olie!

Schuif, de in diameter kleinste eindschijf voorop, de binnenbuis met de daarin geboorde gaatjes en het oliegeatje in de buitenbuis en verlijm weer met secondenlijm of epoxy vanaf de buitenkant de eindschijven. Hoe netter je in het begin hebt gewerkt, hoe mooier het er allemaal gaat uitzien!

Bevestig de nademper zodanig dat het eind iets naar beneden hangt ten opzichte van de voorkant, ook het aan de onderkant uitkomende buisje moet natuurlijk onderaan zitten.

De hoofdprincipe's: nergens naar achteren toe mag de diameter van de uitlaatbuis kleiner zijn dan de uitstroomopening aan de uitlaat van je motor. Dus de totale oppervlakte van de gaatjes bij elkaar moet per kant minimaal dezelfde doorsnede hebben. Verder helpt het vaak enorm door een propeller met wat grotere diameter te nemen. De motor maakt wat minder toeren maar daardoor direct veel minder lawaai. APC propellers maken be-
duidend minder lawaai dan een Graupner of Master.

Wel even de scherpe kantjes zoeten en uitbalanceren. Veel succes!

Omgaan met Lipo (Lithium polymeer) accu's

De LiPo accu's zijn op zichzelf minder gevaarlijk dan NiCad's of lood-zuur accu's. Het is wel nodig ze op de juiste manier te behandelen, maar dat geldt voor elke accu.

Als een LiPo vroegtijdig de geest geeft is dit meestal het gevolg van een foutieve behandeling.

Hier enkele tips:

Ontladen:

- tijdens belasting mag de celspanning nooit onder 2,5 Volt/cel komen. Onbelast gemeten moet de spanning minimum 3,0 Volt/cel zijn.
- langere tijd weggelaten: laad de cellen gedeeltelijk op alvorens ze op te bergen. De zelfontlading is zo gering dat je ze pas na enkele maanden moet bijladen.

Laden:

- gebruik alleen een lader die geschikt is om LiPo's op te laden.
- LiPo's hoeven niet ontladen te worden alvorens ze weer op te laden.
- controleer steeds de juiste instelling van de lader alvorens cellen te laden. Controleer nogmaals tijdens het laden.
- laadstroom: max. 1C. Dit wil zeggen de stroom die overeenkomt met de celcapaciteit: voor cellen 2100 mAh een laadstroom van max. 2,1 A - voor cellen 700 mAh max. 0,7A. Als je een accu hebt met 2 of 3 cellen parallel geschakeld (2p of 3p) mag je de laadstroom ook met 2 resp. 3 vermenigvuldigen: bv. 3 cellen 2100 mAh parallel geschakeld = max. 6,3A laadstroom.
- Sommige laders detecteren zelf het aantal op te laden (seriegeschakelde) cellen van zodra je de accu aansluit. Controleer steeds of deze detectie juist is: 1 cel = 3,7 Volt ; 2 cellen = 7,4 Volt; 3 cellen = 11,1 Volt enz. Bij andere laders stel je zelf de spanning in volgens hetzelfde regeltje. Foute detectie duidt op een defecte accu. Foute instelling kan leiden tot een kapotgeladen accu.
- Laad een LiPo accu nooit in het model. Leg ze op een brandremmende ondergrond (stenen tegel of ijzeren plaat). Steek ze bv. in een kleine afgesloten metalen container (geldkoffertje) of in open lucht, uit de buurt van brandbare materialen.
- Hou steeds toezicht tijdens het laadproces. Laat nooit een geladen accu aan de lader aangesloten (bv. 's nachts).
- Een lege accu is op minder dan 2 uur volgeladen (zie ook gebruiksaanwijzing van je lader). Breek na twee uren laden het laadproces af en controleer je lader, instellingen en accu.
- Een overladen accu blaast op als een ballonnetje en is onbruikbaar.

Gebruik:

- Gebruik een regelaar die geschikt is voor LiPo's: deze voorkomt dat de cellen te diep ontladen. Vergeet ook niet om de regelaar in te stellen voor LiPo!
- Na een tiental vluchten is het aan te raden elke cel van een accu apart op te laden. Deze werkwijze balanceert de cellen op 4,20 Volt. Sommige accu's zijn reeds voorzien van een stekkertje voor elke cel om het balanceren te vergemakkelijken.
- Uiteraard: let op de maximum ontlaadstroom. Raadpleeg de gegevens van de fabrikant.
- Het bij de hand houden van een brandblusser (voor het geval dat...) brengt niet veel op omdat een LiPo in zeer korte tijd uitbrandt. Je zou niet de kans hebben om ze te blussen.

Na een crash:

- haal de accu uit het model.
- kijk de cellen na. Een beschadigde of gedeukte cel is onbruikbaar.
- als cellen beschadigd zijn of kortgesloten waren: leg de cellen gedurende minstens 30 minuten op een ongevaarlijke plaats - zoals bij het laden. Na deze tijd is het ontbrandingsgevaar geweken.

Defecte cellen :

- ontlad elke cel door er gedurende enkele uren een gloeilampje van 6 Volt op aan te sluiten.
- Doorprik het plastic omhulsel van de cel en leg ze gedurende enkele uren in zout water.
- De Lipo cel wordt niet als gevaarlijk afval beschouwd en mag bij het restafval.

Omgaan met Lipo (Lithium polymeer) accu's

BEC of Opto – coupler of ??

Wie nieuw is in electro-vliegen hoort al gauw magische woorden circuleren als BEC, opto, opto-coupler.... Waar gaat het dan over ?

Een regelaar voor een electro-motor is een elektronisch toestel, net zoals een ontvanger. Voor goede werking moet dit toestel een voedingsspanning krijgen, net zoals een ontvanger. Vanwaar komt die voedingsspanning en kunnen we dezelfde nemen voor ontvanger en regelaar ? Lees verder...

De regelaar haalt zijn voedingsspanning uit dezelfde accu die de motor voedt. Als dit een accu is met 5 tot 10 cellen kan in de regelaar een zgn. BEC (Battery Eliminator Circuit) er voor zorgen dat de accuspanning aangepast wordt en beschikbaar is voor de ontvanger (en eventueel enkele servo's). Een volle accu levert misschien wel 13 Volt, een bijna lege slechts 5,5 Volt. De BEC zorgt dan dat de variabele accuspanning gestabiliseerd wordt op 5 Volt. Deze 5 Volt komt via het aansluitsnoer van de regelaar naar de ontvanger/servo's. Voordeel : geen extra ontvangeraccu nodig, dus plaats en gewicht gespaard. Nadeel : een BEC krijgt het lastig (warm) als er meer servo's aan de ontvanger aangesloten zijn. Nog erger is het als tegelijk de accuspanning hoog is: dan wordt de BEC zo heet dat de 5 Volt tijdelijk of voor eeuwig wegvalt... en zonder 5 Volt werkt de ontvanger ook niet.... In een electrozwever kan een BEC ook voor onaangename verassingen zorgen. De motor wordt automatisch uitgeschakeld als de accu bijna leeg is. Het beetje energie dat rest moet de ontvanger en de servo's voeden gedurende de rest van de vlucht. Als dit een lange vlucht wordt (helling, thermiek) volstaat dat beetje energie mogelijk niet en verlies je weer de controle over je vliegtuig!

De regelaar kan in plaats van een BEC een zgn. Opto-coupler aan boord hebben. De type-aanduiding van de regelaar bevat dan dikwijls de aanduiding Opto. Dit is -weeral- een elektronische schakeling die er voor zorgt dat de accuspanning van de regelaar absoluut niet naar de ontvanger kan en omgekeerd. Alleen de stuurimpulsen worden van de ontvanger naar de regelaar geleid onder de vorm van lichtpulsen (vandaar de naam Opto-coupler). Voordeel: de voedingsspanningen van ontvanger en regelaar kunnen mekaar niet beïnvloeden of storen.

Dit systeem is dus meer bedrijfszeker en veel minder storingsgevoelig dan BEC. Nadeel : je hebt terug een aparte accu nodig voor ontvanger en servo's.

DUS : regelaar met BEC = géén aparte ontvangeraccu
regelaar met opto-coupler = altijd aparte ontvangeraccu

Wat als je nu een regelaar met BEC hebt en om veiligheidsredenen toch een aparte ontvangeraccu wil aansluiten? Dan zijn er twee gangbare werkwijzen.

Neem de regelaar en zoek de + draad voor de ontvanger op (meestal rood). Knip deze draad door en isoleer de uiteinden. Gebruik nu een aparte accu voor regelaar/motor en ontvanger/servo's. Storingen worden dan echter niet tegengehouden.

Plug tussen de ontvanger en de regelaar een opto-coupler. Bij Parafix is deze verkrijgbaar als een soort verlengsnoer met de nodige electronica in. Handig en geen draden door te knippen!

Vuistregels :

Gebruik geen BEC als je met een accu van 10 of meer cellen vliegt.

Als je BEC gebruikt, gebruik dan lichte servo's en niet meer dan 2 of 3 stuks. Zorg zeker voor licht lopende roeren en stangen !

BEC in een electro-zwever : let op bij lange zweefvluchten nadat de motor "vanzelf" gestopt is.

Het is uit vragen en opmerkingen duidelijk dat veel leden nog niet weten hoe een LiPo accu geladen moet worden. Eigenlijk is het de zelfde manier als waarop een loodaccu geladen moet worden.

Wanneer je een lege LiPo cel op de lader aansluit zal de lader stroom door de cel sturen. Door die stroom zal de cel geladen worden. Om schade door (te) hoge laadstromen te voorkomen zal de lader er voor zorgen dat de laadstroom binnen bepaalde grenzen blijft, als je althans de lader goed hebt ingesteld. Wanneer de cel geladen raakt zal de spanning van de cel oplopen. Hoe voller de cel wordt hoe hoger de spanning wordt. Het verschil met de spanning van de lader wordt steeds kleiner waardoor de laadstroom ook steeds kleiner wordt.

Op een gegeven moment zal de spanning van de cel gelijk worden aan de spanning die de lader afgeeft. Als dat zo is zal er geen laadstroom meer lopen. Dat kan dan niet meer omdat er geen spanningsverschil meer is.

De spanning die een volle LiPo cel afgeeft is iets meer dan 4,2V. Deze spanning is heel erg belangrijk. Wanneer je een LiPo gaat laden tot een hogere spanning dan overlaad je de cel en zal je hem zeer zeker beschadigen. Zelfs 0,1V hoger is al funest! Het is dan zelfs zeer goed mogelijk dat de cel in de brand vliegt.

Nu ga je een LiPo accu samengesteld uit 3 cellen in serie opladen. De totale spanning van de volle accu zal dan $3 \times 4,2 = 12,6V$ zijn. De spanning van de lader zal dus ook 12,6V moeten zijn om deze accu te kunnen laden. Als alle cellen netjes in balans met elkaar zijn is er tijdens het laden niets aan de hand. Maar wat als de cellen NIET in balans zijn? Stel één van de cellen is minder ver ontladen dan de andere twee en we gaan de accu laden. Die ene cel zal eerder vol zijn dan de andere twee dus hij zal de 4,2V eerder bereiken. Omdat de andere nog niet zo ver zijn zal de laadstroom wel iets minder worden maar hij zal niet tot 0 teruglopen. Dit omdat de andere twee cellen nog niet vol zijn en dus nog een poosje geladen moeten worden. De cel die al vol is zal nu dus overladen worden. "Vroeger" toen we alleen nog maar NiCad en NiMH cellen hadden was dit niet een probleem. De cel(len) die eerder vol was dan de rest werd een beetje overladen maar daar kunnen ze wel tegen. LiPo's kunnen echter heel erg slecht tegen overladen. In een "onbalans" situatie kan er dus één cel eerder vol zijn dan de andere(n) waardoor die cel overladen zal worden en dus kapot zal gaan.

Om dit nu te voorkomen hebben de fabrikanten een balancer op de markt gebracht. Deze balancer meet constant de spanning van de cel waar hij aangekoppeld is. Als hij meet dat de celspanning 4,2V is zal het de FET (een FET is een soort transistor) die parallel staat aan de cel open gestuurd worden. Er gaat stroom door de FET lopen waardoor de celspanning iets zal dalen en weer onder de 4,2V komt. Dat meet deze balancer en het zal de FET weer dicht sturen. Dan stijgt de spanning weer, enz. enz. Na een korte tijd (een paar honderdste van een seconde) zal er een evenwicht ontstaan en zal de FET net zo ver open gestuurd worden dat de spanning precies 4,2V blijft. Dat houdt dan in dat alle laadstroom die anders door de cel zou lopen nu door de FET loopt zodat de overige cellen nog netjes doorgeladen zullen worden. De spanning over de FET, en dus ook de cel, blijft netjes 4,2V! Wanneer de andere cellen ook vol raken zal de balancer die ook over die cellen staat precies hetzelfde doen en zo voorkomen dat de cellen overladen worden. Als je de juiste lader gebruikt zal overigens die laadstroom op dat moment vrijwel 0 zijn omdat de hele accu 12,6V heeft bereikt en dus gelijk is aan de laderspanning. Zoals al eerder gezegd als er geen spanningsverschil is kan er geen stroom lopen. Zou de lader niet helemaal juist afgesteld zijn dan zal de balancer alle laadstroom buiten de cellen om sturen en zo overladen voorkomen.

Een goede balancer zal bij een dreigende blijvende overlading afschakelen. Hij werkt dus ook als een soort beveiliging als de lader niet helemaal juist werkt of afgesteld is.

Na een tijdje bouwen wil je natuurlijk je model een leuk kleurtje geven. Er zijn verschillende manieren om dit te doen. Een deel hiervan is afhankelijk van de constructie van je model, en het gebruikte materiaal om te bespannen. Veel gebruikte materialen zijn natuurlijk plasticfolie zoals Oracover en Solarfilm. Vroeger werd er veel gebruik gemaakt van spanpapier en spanlak. Een nadeel hiervan is dat het toch wel lastig te bewerken is, het erg stootgevoelig is op holle vlakken zoals de vleugels, een gaatje is snel gemaakt, en het opbrengen met spanlak geeft een nogal doordringende lucht door het hele huis en is ook nog eens slecht voor de gezondheid.

Bij schaalmodellen wil men vaak gebruik maken van Solartex of een gelijkwaardig soort materiaal om het echte linnendoek uiterlijk te krijgen. Spanpapier en Solartex moet of kan in een kleur naar wens gespoten worden, en heeft het voordeel dat je geen naadjes meer ziet en alles één mooi geheel wordt.

De meeste modelbouwers gebruiken Oracover. Dit is plasticfolie met daarop een kleurfilm en daar weer op een lijmlaag. Door de goede eigenschappen van deze folie kan je een nieuw model snel en mooi een kleurtje geven.

De voordelen van Oracover zijn dat de lijmlaag rond de 100 graden al begint te smelten waardoor het ook te gebruiken is op schuimmaterialen zoals piepschuim zonder dat het onderliggende materiaal smelt. Oracover heeft zeer goede rek en krimp eigenschappen. Hierdoor is het makkelijk om rond alle hoekjes en rondingen te komen. Ook kan je na verwarmen de folie weer goed los trekken om een foutje te corrigeren.



Aanbrengen van de folie

Het aanbrengen van folie is niet moeilijk, maar kan soms een tijdrovende klus zijn. Ook is het raadzaam om een bepaalde manier van aanbrengen aan te houden.

De vleugel:

Bij het bespannen van de vleugel moet zoveel mogelijk rekening gehouden worden met de luchtstroom richting. Dit is nodig om te voorkomen dat de folie vroegtijdig los laat op je model doordat de wind eronder kan slaan.

Bij een vleugel is het daarom verstandig om met de onderkant te beginnen. Leg de vleugel op de kop neer en leg er een stuk folie op. Bij veel vleugels is het handig om per vleugeldeel te werken. Snijd of knip de folie ruim af. Een overlap van vijf centimeter is voldoende. Trek de beschermingslaag eraf en leg de folie gelijk neer aan de neuslijst en circa 1cm over het midden van de vleugelverbinding.

In deze fase kan de foliebout het beste op circa 100 graden gezet worden of stand 1. Zet nu even snel twee punten vast op het hout zodat de folie niet meer kan verschuiven. Strijk daarna de gehele neuslijst vast tot ongeveer halverwege de neuslijst dikte.



Trek de folie zo strak mogelijk en doe dit dan ook bij de achterlijst, midden verbinding en bij de vleugeltip. Werk de folie bij de achterlijst helemaal de rand om en snijd met een schaafmesje of iets anders scherp de folie vanaf de bovenzijde strak langs de rand af. Nu is de vleugeltip aan de beurt. Zet de foliebout op circa 150 graden of stand 3. Druk de bout tegen de folie aan en trek langzaam de folie om de tip heen tot je over de helft bent. Blijf dit opwarmen en oprekken net zo lang doen tot er geen kreukels meer in de folie zitten en strijk hem daarna tegen het hout aan.

Als dit goed is gedaan tot ongeveer de helft van de vleugeltipdikte dan kan je de folie afsnijden of knippen. Strijk nu met circa 125 graden of stand 2 alle folieranden goed na voor een definitieve aanhechting. Krimpen van de grote vlakken komt later pas. Doe nu het andere vleugeldeel onder en daarna geldt voor de bovenkant hetzelfde. Zorg nu wel dat de folie op de neuslijst net iets aan de onderzijde van de vleugel komt zodat de luchtstroom met de folienaad mee stroomt. De vleugel is nu volledig bespannen en kan nu worden strak getrokken.

Als er veel folie overschot is dan wil het nog wel eens voorkomen dat wanneer je met de foliebout alles gaat krimpen je ergens een stuk folie ophoopt wat eindigt in een kreukel. Daarom is het verstandig om eerst voorzichtig met een föhn de boel over het hele vlak langzaam te laten krimpen. Hier kan je mee doorgaan tot alles helemaal strak staat. Het nadeel van de föhn is dat de lijm slecht hecht aan het hout. Ga daarom daarna nog voorzichtig over de folie een middelmatige temperatuur om de lijm het hout in te drukken.



Soms zit er een klein kousje bij de bout wat er voor zorgt dat je geen krassen krijgt in het hout en folie. Als er nog ergens kleine kreukels zitten dan kan je de foliebout nog iets warmer zetten en deze er voorzichtig uitstrijken. Bij lichte constructies is het raadzaam om goed op te letten of de vleugel niet krom trekt. Voor de staartvlakken geldt hier dezelfde volgorde van werken om de folie strak aan te brengen.

De romp:

Door de alle hoeken en ronding is de romp vaak moeilijk om te doen. Toch kom je met de basis die bij de vleugel wordt gebruikt al een heel eind. Leg ook een stuk folie over de boven en onderzijde van de romp. En strijk de randen aan. Zorg dat er ongeveer 5mm de hoek om wordt gestreken. Dit dient als overlap voor de zijkanten. Als alle randen zijn aangestroken kan je met de zijkanten beginnen. Leg er weer een ruim stuk folie op en strijk deze aan tot de randen en snijd deze net iets de ronding om. En zet de randen dan goed vast. Als je de folie strak op de rand houdt is er een kans dat bij het föhnen de folie meegetrokken wordt doordat alles opgewarmd wordt. Nu alles weer is opgezet kan de boel weer strakgespannen worden. Bij ronde rompjes moet je voor het aanbrengen een goed plan hebben uitgedacht om zo min mogelijk naden te krijgen. Dit kan soms wat denkwerk kosten maar hierdoor wordt het resultaat uiteindelijk wel mooier. Hoeken die scherp zijn zoals op de roeren of inkepingen van de roeren op de vleugels kan je het beste insnijden met een mesje. Probeer dan wel dat het naadje zo komt te vallen dat deze niet in het zicht zit.

Vroeger kleefden we onze vliegers met een koude gekookte aardappel, vandaag bestaan er voor dit werkje meer alternatieven dan er vliegers zijn. Ook de modelbouwer kan nu kiezen uit een breed scala lijmproducten, met ieder zijn eigen specifieke eigenschappen. Het loont de moeite om de meest voorkomende lijmen die de modelbouwer gebruikt eens onder de loep te nemen en te kijken naar de gebruiksmogelijkheden.

Witte houtlijm

Een veelvuldig voorkomende lijmverbinding is balsa/balsa, balsa/triplex of triplex/triplex. De lijm die we hiervoor nodig hebben moet in het poreuze hout kunnen trekken. Dus een dun vloeibare lijm. Niet vergetend dat we hier een model bouwen en ook het uiteindelijke gewicht behoorlijk meetelt moet het dus ook een lijm zijn die spaarzaam gebruikt, toch een stevige en duurzame lijmverbinding geeft. Witte houtlijm is hiervoor zeer geschikt. Vooral als we grotere houtoppervlakken op elkaar moeten lijmen is witte houtlijm de juiste keuze maar ook voor het lijmen van hout op styropor (balsavleugelbeplanking, neus- en eindlijsten enz) gebruiken we deze lijm. Een nadeel is het moeten klemmen van de gelijmde onderdelen en de lange hardingstijd. Witte houtlijm zullen we in hoofdzaak gebruiken voor het bouwen van houten vliegtuigrompen en de uit hout vervaardigde bovenbouw van schepen. Zijn beide te lijmen delen voldoende aangedroogd en komen ze per ongeluk of verkeerd tegen elkaar, dan kunt je het wel vergeten. Ze zitten dan onherroepelijk vast. Voorzichtig dus met deze lijm. In de modelbouw zullen we deze lijm hoofdzakelijk gebruiken voor het op elkaar lijmen van grote delen.

Bijvoorbeeld een versteviging van een romp, of het lijmen van de vleugelbeplanking op houten ribben. Voor het lijmen van kleine raakpunten die haaks op elkaar staan kan men beter geen kontaktiljm gebruiken omdat deze lijm geen stevigheid geeft zoals dat b.v. bij hartlijm.

Hart lijm

Een verdere veel gebruikte houtlijm is de z.g. "Hart"-lijm, een doorzichtige substantie die dun vloeibaar in het materiaal kan penetreren en uitstekende lijmverbindingen geeft. Voor het maken van hoekverbindingen is deze lijm ideaal. Hij blijft, niet al te dik aangebracht, netjes in de hoeken hangen zonder af te druipen. Het is een water- en zuurbestendige lijm, die echter ook een nadeel heeft. Bij normale kamertemperatuur is de droogtijd relatief kort, maar in een kouder vochtiger milieu is de droogtijd zeer lang. Voor het lijmen van grote oppervlakten is deze lijm ongeschikt, omdat het oplosmiddel niet verdampen kan. Hart lijm gebruiken we hoofdzakelijk voor het lijmen van ribben, vleugels of andere op elkaar staande onderdelen. De naam Hart-lijm vloeit voort uit de ook in Nederland ingeburgerde begrip UHU Hart.

Kontaktiljm

Voor het lijmen van grote oppervlakken blijkt een kontaktiljm geschikt. (Bison-kit). Het voordeel is een goede lijmverbinding en een korte droogtijd. Het nadeel is de onmogelijkheid tot correctie. Er bestaan twee soorten kontaktiljm. De eerste soort heeft een geleachtige consistentie die helaas een nadeel heeft. Bij het insmeren van de te lijmen onderdelen trekt het graag draden en druipt. Vooral als men grote vlakken moet lijmen is dit soms lastig. Men kan dan beter de tweede soort nemen die o.a. onder de naam BISON TIX bekend staat. Deze (TIX-otrope) kontaktiljm smeert als boter en druipt niet. Kontaktiljm kan verdund worden door toevoeging van een speciale verdunner (evt. Thinner). De tixotrope lijm zal echter zijn speciale eigenschap verliezen als men deze verdund.

Twee componentenlijmen

Naast eenkomponenten lijm bestaan er ook lijmen die uit twee substanties (lijm en verharder) bestaan die na mengen een bruikbare kleefmassa leveren. Epoxy b.v. is een van deze TC (twee-komponenten) lijmen. Deze lijm is te koop in de snel drogende kwaliteit (bij kamertemperatuur ca. 5 minuten) of als langzaamdrogende partner die afhankelijk van de soort verharder ongeveer 4 tot 24 uur nodig heeft. Epoxy lijm heeft een goed penetrerend vermogen, smeuge consistentie en maakt een sterke, enigszins veerkrachtige lijmverbinding. Het lijmt bijna alle in de modelbouw voorkomende materialen en is uitermate geschikt voor het vastzetten van b.v. zwaar belaste hout/hout - hout kunststofverbindingen. Het nadeel van enkele merken is dat ze niet brandstof bestendig zijn, dus oplossen als ze langer met alcohol in aanraking komen. Om dit euvel tegen te gaan moet men de lijmplaatsen die eventueel met brandstof in aanraking kunnen komen lakken met spanlak. Epoxy is ook de enige TC- lijm waarmee styropor gelijmd kan worden. Door het verwarmen van de lijm zal deze dunner worden en sneller drogen. Doordat de lijm dan beter uitvloeit kan men er zuiniger mee werken, terwijl de "hardheid" toeneemt. Enige namen: Multipoxy, Hobbypoxy, Bison 5 minuten epoxy. (De Bison en Greven epoxy) zitten in een handige dubbelspuit, waarmee het erg makkelijk is de juiste mengverhouding de doseren. De 5 minuten epoxy is handig voor kleine reparaties terwijl men voor bijvoorbeeld het lijmen van vleugelhelften of andere zwaarbelaste onderdelen

24 uren epoxy gebruikt. Deze geeft in combinatie met glasweefsel of mat een ijzersterke verbinding

Voor epoxy bestaan diverse vulmaterialen die gemengd met de lijm voor verschillende doeleinden gebruikt kan worden. Micro balloons zijn microscopisch kleine, holle en zeer lichte ballonnetjes die het volume van de lijm verhogen zonder dat het gewicht merkbaar hoger wordt. Hiermee kun je bijvoorbeeld spleten opvullen. Voor grotere gaten zijn er glaswolsnippers of losse vezels verkrijgbaar. Naast epoxy bestaat er een goedkoper alternatief, de polyesterhars. Het heeft vrijwel dezelfde eigenschappen als epoxy, maar het is harder en dus minder veerkrachtiger na uitharding. Al naar gelang van de toegevoegde verharder is de uithardingstijd enige minuten tot 24 uur. Polyester wordt hoofdzakelijk gebruikt voor het maken van moedermallen voor vliegtuig- of scheepsrompen. Voor de beginnende modelbouwer is dit spul af te raden, daar de verwerking niet helemaal ongevaarlijk is (giftig), en daarbij een penetrante geur verspreidt.

Een keiharde lijm voor hout en kunststof is een TC- lijm die bestaat uit lijmpasta en poeder. Dit produkt van Henkel “Stabilit Express” lijmt vrijwel alles, is makkelijk in het gebruik, en redelijk snel droog. De lijmverbinding wordt keihard en is daardoor geschikt voor zwaar belaste delen, of reparaties in het veld. Bij het kopen van deze lijm is het zaak erop te letten dat je vers spul krijgt. De lijm in de tube moet doorzichtig geel/bruin zijn. Oudere lijm kenmerkt zich door een ondoorzichtige geelwitte substantie en is minder in kwaliteit. De bij vele modellen gebruikte ABS- onderdelen kunnen als ze met hout verlijmd moeten worden, het beste met deze lijm gelijmd worden.

Ook UHU heeft nu een vergelijkbare lijm, UHU Acrylit. Een twee componentenlijm met poeder als harder. Deze is geschikt voor het lijmen van kunststof, metaal, steen, hout en glas. De verwerkingstijd ligt tussen zeven en tien minuten, de uithardingstijd bedraagt ongeveer 5 minuten. Ook Uhu Acrylit is spleetvullend, wordt keihard en kan geschuurd, geboord en geslepen worden. Een andere lijm van Uhu is de All-plast en is een lijm waarbij de te lijmen plaatsen door de lijm enigszins worden opgelost zodat een hechte verbinding van beide delen wordt verkregen. Deze lijm is geschikt voor de meest in de modelbouw gebruikte kunststof/kunststof verbindingen.

“Metaallijm”

Een andere twee-komponentenlijm is de Kombi Super van Bison. Het is een metaalachtige lijm op epoxybasis. Met dit spul kan men o.a. aluminium lijmen. Deze lijm wordt zo hard dat het zelfs mogelijk is er gaten in te tapen om zo iets vast te schroeven. De scheepsmodelbouwers kunnen er b.v. de schroefaskoker of motorfunderingen mee vast zetten. En ook de autojongens die toch grotendeels met metalen onderdelen werken, zullen deze lijm goed kunnen gebruiken. De uithardingstijd van deze lijm bedraagt ongeveer 16 uur bij huiskamertemperatuur, maar als men vlug wil werken kan men de gelijmde onderdelen b.v. in een oven verwarmen. Het drogen duurt dan minder lang en de lijm wordt dan harder.

Cyanoacrylatlijmen

Een zeer moderne lijm is de zogenaamde secondenlijm ofwel cyanoacrylaat-lijm. Het is een dunvloeibare lijmsoort dat vrijwel alles lijmt. Kunststof, metaal, VLEES, dus ook je vingers e.d. Voor het lijmen van hout is CA-lijm maar beperkt geschikt. Daar de lijm dun vloeibaar is trekt hij diep in het hout, waardoor de lijmverbinding niet altijd stevig is. Een tweede keer nalijmen geeft dan het gewenste resultaat. Voor het lijmen van balsahout is een dik vloeibare CA-lijm geschikt. Let dus op bij het kopen van een zulke lijm, wat je ermee wilt lijmen. Voor kunststof de dunvloeibare en voor hout de iets dikkere consistentie. Pas op bij het lijmen van doorzichtige kunststofdelen zoals cockpitkappen of beglazing van scheepsmodellen. De reactie van de lijm kan gepaard gaan met een rookwolkje, dat neerslaat op de kunststof. Dit geeft dan een ondoorzichtige rand op de lijmplaats die niet te verwijderen is. Er bestaat secondenlijm die niet neerslaat en waarmee je doorzichtige onderdelen wel mooi kunt lijmen. Gebruik dan liever een activator als het snel moet gaan.

Filler

Voor het vullen van spleten bestaat er een speciale Filler die in combinatie met secondenlijm glashard wordt. Maar ook als je ergens schroefdraad in wilt tappen kun je op de plek waar deze draad moet komen eerst een gat boren, vullen met filler en bedruppelen met ca- lijm. Daarna een gaatje in de hard geworden filler boren en de schroefdraad erin tappen. We kennen deze Filler van Jamara en Greven. We hebben het nu gehad over verschillende lijmprodukten, maar nog niet over hoe te lijmen. Bij de meeste verkochte lijmen zit een gebruiksaanwijzing en het is belangrijk deze op te volgen. In het algemeen geldt voor alle lijmen: Het te lijmen materiaal moet droog, stof- en vetvrij zijn. Bij materialen met een hard oppervlak (hardhout, kunststof) is het aan te bevelen deze oppervlakten met een rasp o.i.d. op te ruwen alvorens te gaan lijmen. Geef lijm de tijd om zijn werk goed

te doen. Dus pas belasten als een lijm helemaal is doorgedroogd. Denk ook niet dat meer lijm een betere verbinding geeft. Dit is niet waar, maar kost alleen meergewicht en een langere droogtijd. Te spaarzaam gebruik is echter ook niet juist. De meeste lijmen hebben verdunners (aceton, benzol, tetrachloorkoolstof) die een narcotiserende werking hebben. Ook polyesters zijn niet ongevaarlijk. Hier is Styrol de grote boosdoener. Bij de epoxyden komen we Tri-ethyleente-tra-amine tegen. Allemaal stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid. Dus zorg voor een goede ventilatie bij hetgebruik van vluchtige lijmen! De droogtijd van secondenlijm duurt bij niet porieuze materialen werkelijk maar enkele seconden. Bij houten verbindingen duurt het iets langer. Wilt je toch snel werken dat is een z.g. QFS versneller de oplossing. Deze vloeistof, die je met een penseel of uit een spuitbusje dun op de gelijmde plaats aanbrengt zorgt voor een snel drogen van de ca-lijm, waardoor deze niet helemaal in het hout trekt. Zo ontstaat er een zeer lichte en toch stevige lijmverbinding. De OFS versneller is o.a. leverbaar onder de naam Potz Blitz van Simprop, een potje versneller en dik vloeibare ca-lijm maar ook Greven heeft een dergelijke “Aktivator” in zijn programma. Vraag ernaar bij je modelbouw handelaar. Voor mensen die veel met secondenlijm werken is dit een ideale partner.

WAARSCHUWING:

Neem tijdens het werken met secondenlijm steeds alle voorzichtigheid in acht. Let op dat je niet morst, pas op je ogen en houd het absoluut, zoals alle lijmen, weg bij kinderen. Ook de vaak gehoorde “truc” de gelijmde plaats te verwarmen met behulp van een brandende sigaret moet worden afgeraden. Het vrijkomende rookwolkje is giftig en kan irritatie van de slijmhuide tot gevolg

Eenvoudig beschermhoezen maken

Modelvliegtuigen hebben een zwaar leven. Zeker gedurende het transport, dan beschadigt het model vaak het meeste. Vele piloten gebruiken dan ook hoezen van allerlei makelij. De commerciële varianten zijn best wel prijzig en niet voor alle modellen beschikbaar. Nu maken de meesten ook zelf hoezen. Vaak van bubbeltjes plastic, dat werkt prima. De bescherming is echter beperkt, zeker voor puntbelastingen. Je kunt bij een bouwmarkt radiatorfolie kopen. Dit koop je in rollen van bv 10 meter bij 60 cm. Dit bubbelfolie heeft aan een zijde opgedampt aluminium wat perfect de zon weerkaatst zodat je kostbare model niet te warm wordt. Deze folie geeft ook een betere bescherming tegen puntbelasting.

Tot voor kort plakte men deze hoezen dicht met duc tape. Nadeel is dat de tape snel los laat en de vleugel wel eens aan de tape vast wil gaan zitten.

Met behulp van een elektrische verfbrander kun je de naden van de folie netjes aan elkaar lassen. Zo heb je helemaal geen plakband meer nodig. Ik heb al diverse hoezen gemaakt, werkt prima.

Hoe doe je dat ?

Maak de hoezen op maat voor de vleugel. Houd rekening met vleugel dikte en eventuele roeraansturingen. Maak de hoes 2 cm breder, dit extra stuk heb je nodig als lasmateriaal. Je kunt de hoes ook iets langer maken om een flap te maken die je met klitteband kunt openen en sluiten. Leg de boven- en onderkant van de hoes op elkaar, met de aluminiumkant aan de buitenkant. Zet vervolgens een stalen rij ongeveer op 1,5 cm van de rand rechtop op de hoezen. Druk deze rij stevig aan. Ik gebruik hier twee lijmtangen voor.

Nu smelt je met de verfbrander de 1,5 cm folie aan elkaar vast. Maak op deze wijze alle naden en je hebt een prachtige hoes. Succes!



Oracover bespanning

Oracover is eenvoudig te verwerken, plakt zonder luchtbellen en verouderd niet. Oracover verdraagt een hoge verwerkings temperatuur.

De volgende hulpmiddelen heeft u nodig. **Zie fig. 1.**

Folieboutje.
Scherp hobbymes.
Schaar.
Heatgun. (optioneel)

Vorbewerking van het oppervlak.

Vul gaatjes of naden met b.v. Model Mate. Dit materiaal laat zich net zo gemakkelijk bewerken als balsa. Dan alles goed schuren met fijn schuurpapier. **Zie fig. 2.** Daarna alles stofvrij maken eventueel met een stofzuiger. In principe hoeft het hout niet behandeld te worden met een hechtmiddel. Een uitzondering kan gemaakt worden voor de neus van de romp en b.v. randen waar extra hechting gewenst is. Hiervoor is Stixit verkrijgbaar.

Temperaturen van het folieijzer.

Drie temperaturen zijn van belang:

Laag: 100 graden. De folie begint aan het balsa te plakken.

Hoog: 150 graden. Een stukje folie dat op het ijzer geplaatst wordt begint te vervormen.

Midden: 125 graden. Instelling van de thermostaat tussen de twee voorgaande instellingen in. Instellen van de temperatuur kan via de regelknop van het folieijzer. Staat hier geen schaalverdeling op dan de hierboven beschreven methode gebruiken of een thermometer van b.v. Coverite.

Het bespannen van een open vleugel met ribben.

Begin met de onderkant van een vleugelhelft. Snij hiervoor een stuk folie uit dat aan alle kanten ongeveer 2 cm groter is dan de vleugelhelft. Verwijder voorzichtig het siliconenpapier van de Oracover en plaats die zonder plooien op de onderste vleugelhelft. **Zie fig. 3.**

Strijk nu de folie met een op een lage temperatuur ingesteld ijzer vast op de hoofdlijger. Doe dit met een lichte druk zodat de folie vast plakt. **Zie fig. 4.**

De volgende stap is om de folie vanaf de hoofdlijger naar de voorlijst vast te strijken. Ga over twee ribben gelijk en strijk haaks vanaf de hoofdlijger. Dan dezelfde procedure naar de achterlijst. Laat de folie op de achterlijst liggen en strijk die vast zonder aan de folie te trekken. **Zie fig. 5.**

Eerst de onderkant bespannen.

Let op: De vleugel wordt in vier delen bespannen. Links en rechts onder en links en rechts boven. **Zie fig. 6.** Het is geen goed idee om de onder en bovenkant in één keer te bespannen.

Het bespannen van een vleugeltip.

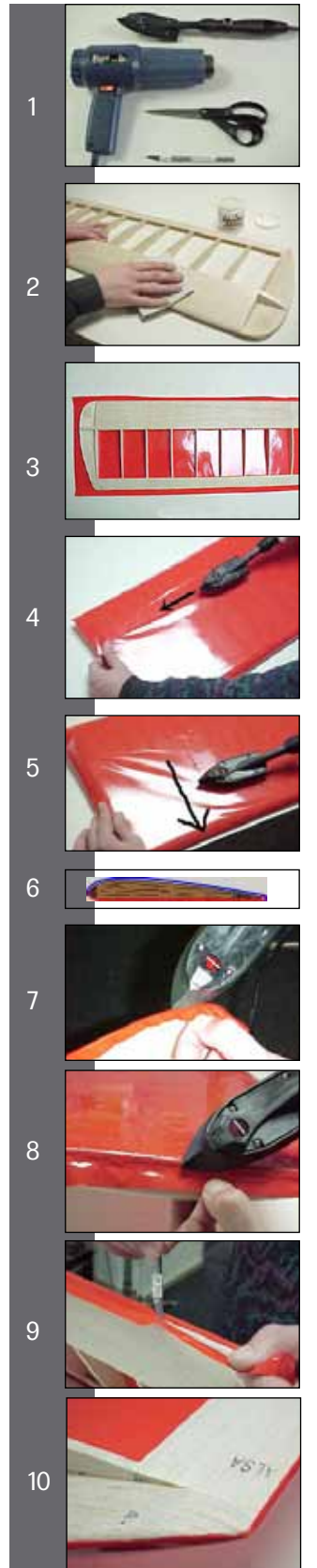
Stel de bout in op de hoge temperatuur

Maak een gedeelte van de folie heet en trek die over de tip heen. Door de warmte rekt de folie en bij het afkoelen krimpt deze weer zodat de plooien verdwijnen.

Deze procedure herhalen tot de tip bespannen is. Bestudeer de foto's voor duidelijkheid. **Zie fig. 7 en 8.**

Overlappende afsnijden.

Gebruik hiervoor een scherp hobbymes



Snij de folie met een overlapping van ongeveer 5mm af. Dus de bovenste bespanning overlapt de onderste. De foto toont een detail van een half bespannen vleugelheft met afgewerkte randen. Zie fig. 9 en 10.

Bespannen van de bovenkant.

Dit gebeurt op dezelfde manier als de onderkant. Let op: met een lage temperatuur beginnen.

Achterlijst bekleden bij een hoek.

Plak een stukje folie in de hoek.

Overlapping afsnijden.

Als de onderkant bekleed is de folie insnijden en om de hoek foliën.

Zie fig. 11 en 12.

Overstekende randen weer afsnijden.

Deze procedure herhalen bij het bespannen van de bovenkant.

Laatste stap van de vleugelbespanning.

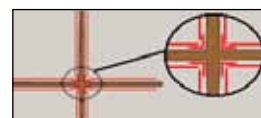
Nadat de vleugel compleet is bespannen is de tijd gekomen om de Oracover gelijkmatig te laten krimpen. Stel de bout in op de hoge temperatuur (150 graden). Strijk eerst een keer over het midden en dan van daaruit weer naar de voor en achterlijst. (met lichte druk, zodat de folie goed contact maakt met het balsa).

De romp.

Begin met stroken folie op de overgangen met het stabilo en romp te strijken.

Zie fig. 13, 14, 15 en 16.

De romp wordt meestal bespannen in vier delen welke elkaar overlappen. (zie figuur voor volgorde).



Maak een stuk folie op maat voor de romp-onderkant. (met aan alle zijden een overlapping van een paar cm)

Leg de folie op het te bespannen deel en strijk dat vast met een lage temperatuur. Ga eerst een keer over het midden in de lengte richting en dan naar de zijanten. (op dezelfde manier als bij de vleugel).

Snij het overtollige materiaal af zodat een overlapping overblijft van 5 mm. Strijk dan de rand vast met een hoge temperatuur en strijk gelijk het midden nog een keer na met de hoge temperatuur. Herhaal de procedure met de andere zijden.



Motorspant

Strijk alle randen rond het motorspant nog een keer extra na (met een hete bout). De motorruimte kan ook voor het bespannen behandeld worden met Stix-It. Dit geeft extra kleefkracht aan de Oracover.

Styropor

Met een lage temperatuur (100 graden) kan Oracover rechtstreeks op Styropor aangebracht worden.



Helemaal naar het veld gesjouwd. Alles in elkaar geschroefd, afgetankt, en... wil zij niet starten! GMPFSTFPP! Nog steeds niet starten. Zit je daar op de grond te knoeien met die vette zoi, koude handen, en als je omhoog kijkt zie je de grijnzende gezichten van je clubgenoten. Ach, lukt het niet? Nee, ik zit hier voor mijn lol te klote met m'n knieën in de modder, nou goed! Is ook niet leuk. Maar sommige vliegers overdrijven een beetje. Stellen het niet kunnen aankrijgen van een motor zo'n beetje gelijk aan impotentie. En dat is toch wel ver gezocht. De enige overeenkomst is misschien dat hoe kwaaiër je wordt des te minder het lukt.

Hier wat tips. Wellicht zit er iets tussen waar je nog nooit aan gedacht had. Voor de rest heb je nog wat "fingerspitzengefühl" nodig. Wat dat betreft zijn motoren net als vrouwen. Als je weet hoe je ze behandelen moet, beginnen ze vanzelf te spinnen.

Verzopen. Prop wil niet ronddraaien. Cilinder vol met brandstof. Niet uit alle macht doordraaien! Of je moet van kromme drijfstanden en andere ontzette onderdelen houden. Hou de motor met de uitlaat naar beneden en laat beweeg wat met de prop. De overtollige brandstof loopt er dan vanzelf uit. Soms lukt dat niet. Draai dan eerst je gloeiplug eraf en probeer nog eens.

Is iedere keer dat je de motor start de zaak op voorhand al verzopen, kijk dan eens naar de positie van de tank. Het brandstofniveau moet ongeveer gelijk liggen met de carburateur. Licht het te hoog, dan heb je kans dat als jij lekker koffie zit te drinken, ondertussen je hele motor volloopt met brandstof. Te laag niveau is niet zo erg, zeker niet als het gaat om een viertaktmotor want die kunnen prima zuigen. Het is alleen niet zo aan te bevelen omdat de motor dan te rijk gaat lopen als je op zijn kop vliegt. Dus gewoon bovenkant tank ter hoogte van je carburateur.

Soms wil de motor niet starten omdat de **brandstoftoevoer** niet op gang komt. Als je het toevoerslangetje naar de carburateur kunt zien zitten, kijk dan of de brandstof richting motor stroomt als je de prop ronddraait. Is dat niet het geval, dan zit wellicht de carburateur verstopt. Draai dan de mengselschroef eruit en maak schoon. Kijk dan ook gelijk of het O-ringetje dat eromheen zit nog heel is. Vooral als je een tijd niet gevlogen hebt, dan kan er nogal wat prut achtergebleven zijn waardoor de brandstof tegengehouden wordt.

Soms start de motor en slaat gelijk weer af. Roep dan niet "aan mijn **carburateur** kan het niet liggen!" Dat is soms te vroeg geroepen. Het kan namelijk zijn dat de carburateur (volkomen) **verstopt** zit en een beetje brandstof uit de tank via de uitlaat naar de motor terugloopt, dan wil zij best draaien. Maar vaak in de verkeerde richting.

Soms forceert men de brandstoftoevoer. Soms door een vinger op de luchttoevoer te houden, soms door een vinger op de uitlaat te houden. Sommige mensen spuiten ook een beetje brandstof in de carburateur via de gasklep. Als de motor eenmaal loopt hopen ze dat de brandstoftoevoer vanzelf goed opgang komt. Hoort allemaal wat meer thuis bij het fingerspitzengefühl.

's Winters is het **moeilijker** om een motor aan de praat te krijgen. Belangrijk is het dan om een goede startaccu te hebben. Tijdens het gloeien in de kou loop je kans dat de spanning van de accu teveel in elkaar zakt en de gloeiplug niet op temperatuur komt. En je raad het al, net als bij vrouwen, dan wil de motor echt niet lopen. Hoe groter in omvang je accu, des te beter het gaat.

Met die kou wil een **startmotor** ook wel helpen. Echter, controleer altijd of de cilinder niet vol brandstof zit alvorens de startmotor op de prop te zetten. Want dat zou de motor kunnen ontzetten. Dus eerst even met de vingers de prop een paar slagen ronddraaien. Plug aansluiten en startmotor erop.

Verdenk je soms de kabel van de gloeiplug van het maken van **slecht contact**? Of dat de gloeiplug misschien doorgebrand is? Monteer dan eens een kompasje bij de bedrading. Sla één van de twee draden een keer om het kompasje (eventueel ook de andere, maar dan in tegengestelde richting) en je ziet aan de uitslag van het kompasje dat er stroom loopt, en dus dat de plug zal gloeien!

Sommige vliegers monteren de **motor op zijn kop**. Men zegt dat de motor dan beter loopt. In ieder geval loopt de overtollige brandstof de uitlaat uit als zij verzopen is. Dat is een voordeel. Maar een nadeel is wel dat de motor vaak iets onder het vliegtuig uitsteekt en daardoor beschadigd kan raken als de landing niet helemaal lukt.

De “klunk” verdient ook de aandacht. Die moet vrij van de achterwand van de tank liggen. Anders is zij beperkt in haar beweging. Het slangetje naar de klunk moet soepel genoeg zijn en ook niet te dun. De klunk moet vanzelf op de bodem blijven liggen. Als je een stotterende motor hebt bij opstijgen of vlak na het landen, dan zou het kunnen zijn dat de klunk af en toe wat lucht schept. Dat is niet verwonderlijk, want het is flink woelig in zo’n tank. Een viltklunk is dan een goede oplossing. Te koop bij de betere modelbouwzaak. Zelf zweer ik bij viltklunkken.

Als je motor afslaat moet je (als het mogelijk is) altijd gelijk even kijken of er **luchtbellen** in de toevoer zitten. Makkelijk te controleren en belangrijk voor je diagnose.

Dan heb je nog het gedoe over **te rijk of te arm mengsel**. Draai je de mengselschroef langzaam dicht, dan begint de motor steeds armer te lopen. Een te arm lopende motor reageert snel op de gashandel, maar wanneer je gas geeft houdt ze daarna ineens in. Dat is anders bij een te rijk lopende motor. Die pruttelt en rookt en reageert lui als je gas geeft. Als je haar erg rijk laat lopen houdt zij ook in als je gas geeft en verzuipt helemaal. Niet moeilijk te onthouden. Is ook hetzelfde als bij vrouwen. Geef ze weinig aandacht en ze rennen voor je, geef ze te veel en ze worden lui.

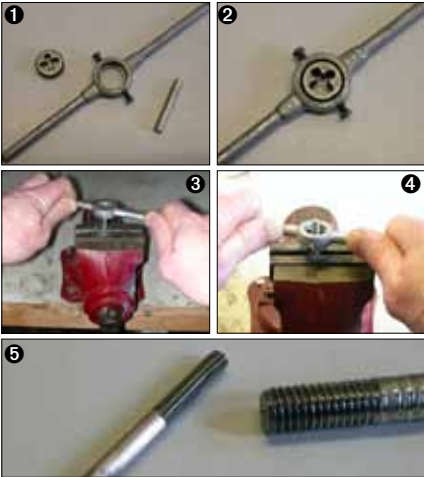
Mengselschroef afstellen bij volgas. Je draait de schroef langzaam wat dichtert totdat de motor ineens gaat inhouden. Draai daarna de schroef nog een beetje terug. Klaar. Trouwens, bij stationair toerental kun je het mengsel nog een beetje bijstellen met de stationairschroef.

Na het afstellen wordt het vliegtuig **met volgas achterover gehouden**. Als je nu de motor toch nog te arm hebt afgesteld dan zal zij inhouden of afslaan. Dat komt omdat de tank bij het achterover houden een stuk onder de carburateur komt waardoor de motor meer moeite heeft om de brandstof aan te zuigen en dus wat armer gaat lopen. Deze test is héél belangrijk. Of wil je die test zich automatisch laten voltrekken op het moment dat je vliegtuig het luchtruim kiest?

Door zelf uitwendige schroefdraad (“buitendraad”) te snijden kan je je eigen schroefogen, haken, stuurstangen en dergelijke maken op de juiste maat en je hebt geen soldeerbusjes nodig die kunnen afbreken.

1. Je kan draad snijden op de meeste metaaldraden, zelfs op aluminium en kunststof, echter niet op piano-draad (hard staaldraad).
- De draad moet de juiste diameter hebben (zie tabel verderop), en vooraan licht afgeschuind zijn
2. Het draadsnijkussen monteer je in de juiste houder (er zijn verschillende diameters :16, 20 of 25 mm) en zet je handvast met de bevestigingsschroef.
3. Zet het gereedschap haaks op de metaaldraad en begin het snijden door rechtsom (“vast”) te draaien terwijl je licht drukt om grip te krijgen. Wanneer eenmaal het gereedschap pakt kan je draaien zonder te drukken.
4. Draai langzaam verder tot de gewenste draadlengte bereikt is. Draai wel af en toe een omwenteling linksom (“los”) om de spanen te breken.
5. Het resultaat.

Schroefdraad	Draaddiameter
M2	2,0
M2,5	2,52
M3	3,0
M4	4,0
M5	5,0
M6	6,0
2-56	2,18
4-40	2,84



Snijden van INWENDIGE schroefdraad

Snijden van INWENDIGE schroefdraad

Het zelf aanbrengen van schroefdraad ("binnendraad") is niet moeilijk als je over het juiste gereedschap beschikt.

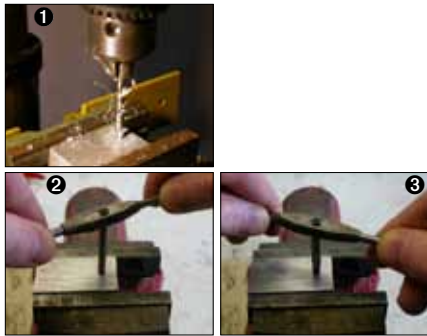
Metaal, harde kunststof of zelfs hardhout kunnen getapt worden. Je kan schroefdraad tappen met handtappen in 2 of bewerkingen, of je kan met een machinetap in één bewerking tappen.

1. Boor met een kolomboormachine een gaatje dat dieper is dan de uiteindelijke schroefdraad – de tappen snijden niet tot de volledige diepte. De diameter van het gaatje hangt af van de schroefdraad die je kiest (zie tabel).
2. Span de tap in in een taphouder. Bij handtappen is de eerste tap gemarkeerd met 1 ring, de tweede met twee ringen, de laatste zonder ringen.
3. Draai de tappen één na één (bij handtappen) met de taphouder loodrecht in het voorgeboorde gat, bij de eerste omwentelingen tegelijk wat duwen tot de tap greep heeft in het materiaal. Bij een zgn. blind gat (= met bodem) is het goed af en toe de tap uit te draaien om de spanen te verwijderen.

Herhaal de bewerking met de tweede, resp. derde tap in geval van handtappen. Klaar.

Bij tappen in hardhout: verstevig de schroefdraad na het tappen met wat dunne secondenlijm en laat uitharden.

Tapmaat	Boormaat
M2	1,6
M2,5	2,0
M3	2,5
M4	3,3
M5	4,2
M6	5,0
2-56	1,8
4-40	2,3

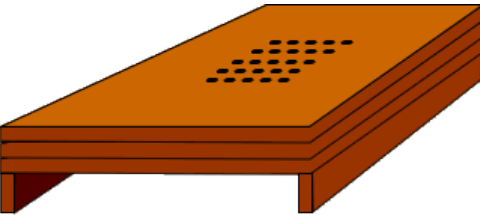


Zelf een vacuümtafel maken

Je kent het wel. Een mooi strak model van tekening gebouwd maar dat cockpitkapje blijft een probleem. Er zijn wel verschillende modellen in de handel, maar meestal past het net niet. Of je hebt een model na een crash weer onzichtbaar gerepareerd, maar wat doe je nou met die lelijke barst in het cockpitkapje? Niet langer wanhopen. Hier volgt de oplossing, even simpel als doeltreffend.

De vacuüm tafel

Het door ons vervaardigde model bestaat uit een tafel van twee platen 18mm mdf van 60 x 30 cm. In de onderste plaat zit een gat waarin een stukje pvc buis is gelijmd van die diameter dat er precies een stofzuigerslang omheen past.



Vervolgens zijn langs de randen balkjes van 2x2 cm gelijmd. In de bovenste plaat is in het midden een gebied van 20 x 20 cm geperforeerd met 4 mm gaatjes. De bovenste plaat is op de onderste plaat met de balkjes gelijmd, zodat er een doos ontstaat met onderin een aansluiting voor de stofzuiger en bovenop een geperforeerd gebied. Verder is de doos luchtdicht.

Ook hebben we twee frames gemaakt waarin het vacuüm te vormen materiaal kan worden ingeklemd. Bij onze tafel maken we gebruik van frames die gelast zijn met stalen strippen, maar uit de eerste proeven is gebleken dat een houten frame ook goed voldoet. Onze frames zijn zodanig gemaakt dat er een plaat van 25 x 25 cm of een plaat van 25 x 50 cm in past. Dit omdat de standaard maat van Vivak plaat 25 x 50 cm is.

Wat je verder nog nodig hebt is een stofzuiger en een eenvoudig straalkacheltje wat ook wel voor doucheverwarming wordt gebruikt. Een stofzuiger hebben de meeste mensen wel en zo'n kacheltje is voor een paar tientjes bij de Gamma te koop.

De procedure

Eerst maak je een mal (bij voorkeur van een stabiel materiaal bv. gips).

Sluit de stofzuiger aan op de vacuümtafel.

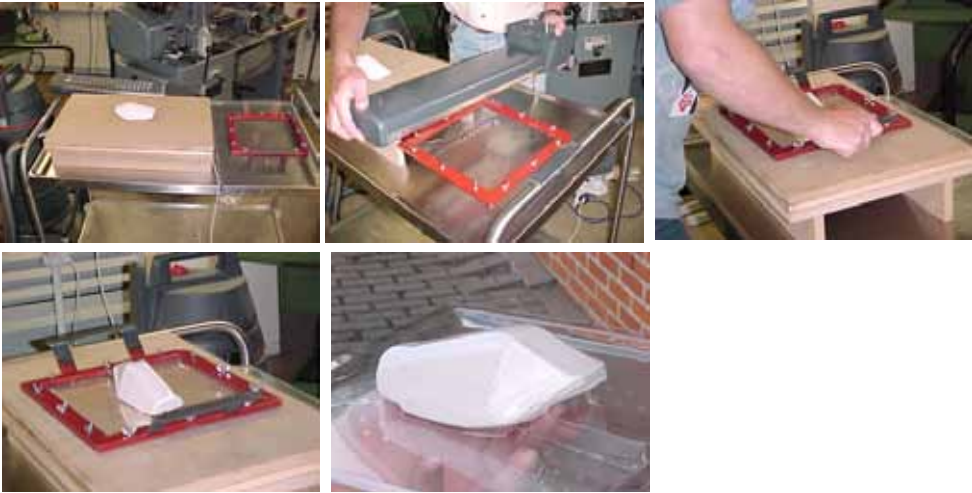
Je plaatst de mal op het geperforeerde stuk van de bovenplaat.

Klem een stuk vivak plaat (of ander thermoplastisch plaatmateriaal) in in het daarvoor bestemde frame.

Verwarm de plaat door het straalkacheltje er langzaam over heen en weer te bewegen op een afstand van ongeveer 25 cm.

Als er een del van ongeveer 10 cm diep in de plaat ontstaan is dan is het materiaal klaar voor vacuumvormen. Zet de stofzuiger aan en plaats in een vloeiende beweging het frame met de zacht geworden plaat over de mal.

Laat de stofzuiger aan totdat de plaat afgekoeld is. En klaar is de kap.



Welke propellermaat zet je nu het beste op deze motor of dat vliegtuig? Een veel gestelde vraag waar al menig (toog-)gesprek over gevoerd is.

De 'ideale' propeller bestaat niet! We moeten eerder zoeken naar een propeller die het motorvermogen zo goed mogelijk overbrengt op het model. Dit betekent dat een propeller aangepast moet zijn aan de motor en aan het vliegtuig: als je je motor overbouwt van een trainer naar een snelheidsmodel pas je een andere propeller toe! Met enkele vuistregels ben je al aardig op weg om de goede propellermaat te bepalen:

In het verleden werd er gebruik gemaakt van korteslag motoren, vervolgens komen de viertakt motoren erbij. Als eerste 4-Takt kwamen deze

motoren in lange slag motoren (lange slag is een motor waarbij de slaglengte van de zuiger groter is als de diameter) die nog niet dat vermogen hadden van b.v. bij Osmax de inmiddels-bekende serie motoren.

Op dit moment zijn de meeste merken van 2-Takt weer terug op of een vierkante motor en sommige ook weer lange slag wat wel veranderingen met zich meebrengt wat voor maat propeller je gebruikt.

En dan is natuurlijk nog vrij nieuw het electrisch vliegen, een nieuwe tak, maar hiervoor zijn inmiddels ook al bij diverse electro motoren maten voor aangegeven.

Een propellermaat wordt niet alleen bepaald door motor doch ook het type model waar je mee vliegt b.v. snelheid, kunstvlieg, sport of schaalmodellen. Bij de veel motoren zul je dan ook zien dat er meerdere maten geschikt zijn.

Hieronder dan de diverse motoren met bij behorende propellers:

Propellers voor 2-Takt motoren.

.049 tot .051: 5.5x4, 5.5x4.5, 6x3, 6x3.5, 6x4--- / **.09 tot .010:** 7x3, 7x4, 7x5, 7x6--- / **.15:** 7x6, 8x3, 8x4, 8x6, 8x7---
.20 tot .25: 8x6, 8x7.9x4, 9x5--- / **.29 tot .35:** 9x6, 9x7, 9x8, 9.5x6, 10x4, 10x5, 10x6--- / **.40:** 9.5x6, 10x4, 10x5, 10x6, 10x7, 10x8, 10x9--- / **.45 tot .50:** 1x7, 10x8, 10x9, 11x4, 11x5, 11x6, 11x7, 11x7.5--- / **.60:** 11x4, 11x5, 11x6, 11x7, 11x7.5, 11x8, 11x9, 11x10--- / **.71 tot .80:** 12x4, 12x5, 12x5.5, 12x6, 12x7, 12x8, 13x5, 13x6, 13x8, 13x10, 14x7, 14x8---
.108: 14x6, 14x7, 14x8, 14x10, 15x6, 15x8, 16x6--- / **.120:** 14x8, 14x10, 15x8, 15x10, 16x6, 16x8, 16x10---
.15: 16x8, 16x10, 18x6, 18x8, 18x10--- / **.18:** 18x8, 18x10, 20x6, 20x8--- / **.2.1:** 20x6, 20x8, 20x10--- / **.2.7 tot 3.5:** 22x8, 22x10, 22x12, 24x8, 24x10, 24x12---

Propellers voor 4-Takt motoren:

.20 tot .25: 9x4, 9x5, 9x6, 9x7, 9x8--- / **.40:** 11x5, 11x6, 11x7, 11x8, 12x4, 12x5, 12x5.5, 12x6, 12x8--- / **.60 tot .61:** 11x8, 11x9, 11x10, 12x5, 12x7, 12x8--- / **.80 tot .90:** 12x8, 13x8, 14x6, 14x7, 14x8, 14x10--- / **.120:** 14x7, 14x8, 14x10, 15x6, 15x7, 15x8, 16x6, 16x8---

Van 2-blad naar 3-blad.

Om over te gaan van 2-blad naar 3-blad wordt de maat diameter 1 tot 2 inch kleiner. De spoed blijft hetzelfde.

Propeller maten voor elektrische motoren.

400-directe aandrijving: 6x3, 6.5x4, 7x4--- / **400-met vertraging:** 7x5.5, 8x4, 8x5, 8.5x6--- / **550/600 directe aandrijving:** 8x4, 8x5, 8.5x6, 9x6--- / **550/600-met vertraging:** **2.5 :** 110x6, 10x7, 11x6, 11x7, 12x6, 12x7--- / **3.0 : 1:** 11x6, 11x7, 12x6, 12x7, 12x8--- / **3.5 : 1:** 12x7, 12x8, 13.8x5---

Propeller maten voor benzine motoren.

1.5 ci (Zenoah G- 23) 15x10, 16x8, 16x10, 17x10, / **2.4 ci** (Zenoah G-38) 18x6-10, 18x10, 20x6-10, 20x10, 18x10(3-Blad) / **2.8 ci** (Zenoah G-45) 18x10, 20x10, 22x6-10, 22x10, 20x8-149(3- blad) / **3.7 ci** (Zenoah G-62) 22x6-10, 22x8-14, 24x10, 22x6-10(3- blad) / **4.2 ci** 80 ccm. 22x10, 24x6-10, 24x8-14, 24x14.

Je ziet dus dat er voldoende keus is.

Om de inhoudsmaat van inches terug te rekenen deel dit door zes dan kom terug in de metrische maten. Zorg er tevens voor dat je de propeller goed uitbalanceert, dit is voor het behoud van je lagers maar ook reduceer je o.a de geluidsdruk. Benzine motoren heb ik niet in deze lijst opgenomen alsook de grotere 4-Takt motoren. Bewaar deze lijst boven je bouwtafel of in je zenderkoffer, dan heb je altijd de juiste propeller op motor en model zitten.

Wat te doen met een nieuwe motor, ja hier lopen de meningen van verschillende ervaren vliegers direct uiteen, de een zegt dit en de ander zegt dat, maar wat moet je nu als nieuwbakken modelvlieger, met van dit soort adviezen, door al deze vaak vage raadgevingen, zie je tussen de bomen het bos niet meer.

En dan komt er nu weer een die zelfs zijn verhaaltje opschrijft, wel dat mag zo zijn, maar ik zie dit stukje meer als een soort leidraad, om na de eerste startpogingen niet meteen de motor als overleden te beschouwen.

Vroeger (Opa vertelt) en dan spreek ik nu over zo'n twintig jaar geleden, haalde ik na de aankoop van een nieuwe motor deze als eerste geheel uit elkaar, dit om de motor eventueel, te ontdoen van kleine spaantjes welke na het productie proces nog achter waren gebleven. Tegenwoordig kan ik zeggen, dat ik dat niet meer voor komt, zeker niet bij de grote Japanse merken. (bij de Chinese en andere niet Japanse merken, is controle nog wel op z'n plaats)

Maar de grote Japanse motormerken hebben hun toleranties tegenwoordig zo hoog gelegd, dat de motor bij aankoop in principe al is ingelopen, dit komt omdat de inwendige onderdelen van de motor voldoen aan de hoogste eisen wat betreft afwerking en passing, hierdoor is een soepele loop van een nieuwe motor gegarandeerd.

Het inlopen is hierdoor dan ook minder noodzakelijk, het gaat er meer om, bekend te raken met je nieuwe en vaak dure bezit.

Heel vaak of eigenlijk altijd is zo, dat een motor, bij de juiste behandeling, na de eerste startpoging direct aan dient te slaan, lukt dit niet, dan is in 99 van de 100 gevallen een externe oorzaak aan te wijzen.

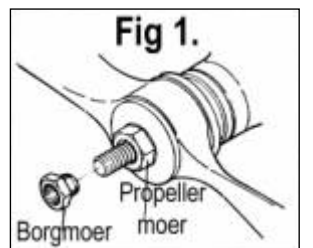
Deze oorzaak is bij de nieuwbakken vlieger, gewoon onervarenheid en angst om aan de prop te draaien.

Niet geheel onterecht zou ik zeggen, want een startklare motor, met aangesloten gloeiplug kan een fikse tik uitdelen. Het is daarom dan ook belangrijk om eerst een paar veiligheidsmaatregelen in acht te nemen.



WARNINGS

- Een goede en verantwoorde montage van de motor (geen parkers)
- Een prop die echt goed vast zit, aandraaien met een ringsleutel niet met een tang, indien aanwezig de borgmoer gebruiken. (zie Fig 1.)
- Geen los hangende kleding, koortjes of mouwen van je jas.
- Het model zo neerzetten dat het bij een plotselinge motor start, niet vooruit kan gaan rijden of rollen. (een schroeven draaier voor het hoofdlandingsgestel)
- Een goede vingerbescherming, of een z.g. chicken stick. (stok met rubber slang)
- Een gloeiplug aansluiting die veilig bediend kan worden, zonder dat de voedings draden in de draaiende propeller terecht kunnen komen.
- En dan de piloot zelf, die niet in paniek moet raken als de motor aan slaat en dan bijvoorbeeld z'n hand in de prop steekt van schrik.



Voor de ervaren piloot zijn dit allemaal punten waar ze om moeten lachen, maar ik zie het zeker nog wel een paar maal per seizoen gebeuren dat er weer een pleister nodig is, of nog erger, dat we naar de E.H.B.O. moeten voor een paar hechtingen.

Voordat we zo ver zijn om de motor te gaan starten, zullen we eerst eens alle zaken op een rijtje zetten, om de eerste start van onze nieuwe motor tot een succes te maken.

Ten eerste de brandstof: In de gebruik aanwijzing van de nieuwe motor, wordt altijd aangegeven op wat voor soort brandstof de motor dient te lopen.

Vroeger gebruikte we hier altijd brandstof zonder nitro voor, dit om de motor niet te zwaar te belasten, maar nu kunnen we gerust aan de gang gaan met de meest gebruikte brandstof en dat is met een toevoeging van 5% nitro.

Het eerste draaiuur van de motor dienen we ons aan de opgegeven prop diameter en spoed volgens de fabrikant te houden. Dit is meestal iets kleiner in diameter of kleiner in spoed, als de prop die we gaan gebruiken

wanneer de motor volledig is ingelopen. (het geeft een lagere belasting voor de motor)

In de brandstof zit olie gemengd, voor de gebruikers van een tweetakt motor klinkt dit heel logisch, maar voor de viertakt vliegers is dit toch vaak wat nieuws, ja voor alle in de modelbouw markt aanwezige motoren is het zo, dat ze op een mengsel van olie en brandstof draaien. (met brandstof bedoel ik, methyl alcohol) even tussendoor, dit goedje is zeer giftig en heel brandbaar, je ziet het niet maar het wordt ineens heel!!!! heet)

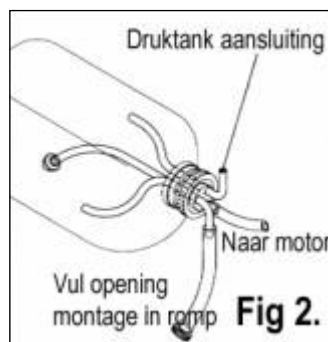


De toegepaste olie in brandstof is van natuurlijke of synthetische aard, bij normale brandstof spreken we over een mengsel van methyl alcohol en castor, resinus of wonderolie, drie namen voor het zelfde product. De synthetische olie soorten hebben div. namen, zoals Carbulin, SS40, Aero-Synth, etc. Al deze synthetische olie soorten raad ik af om direct in je nieuwe motor te gebruiken, Waarom? Omdat ze te goed smeren. Nou dat klinkt natuurlijk zeer tegenstrijdig, inderdaad dat is zo, de reden is dat deze geweldige olie soorten zo goed smeren dat de motor onderdelen die op elkaar ingelopen moeten raken, dit niet kunnen door deze goede smering. Een motor zal heel lang het gedrag van een nieuwe motor hebben. Div. onderdelen in de motor dienen op elkaar in te slijten. Draaien we met de synthetische olie dan gebeurt dit niet en zal het moment dat de motor lekker soepel oppakt van stationair naar volgas, lang op zich laten wachten.

Voor tweetakt motor gebruikers moet ik hier toevoegen, is je motor uitgerust met een glijlager, dan is het raadzaam om **nooit** over te stappen op synthetische olie, deze olie is bij verwarming, heel dun, zo dun dat de afdichting van het carter (z.g. onderdruk) verdwijnt, de motor slaat onder belasting, dus wanneer hij warm wordt zonder aanwijsbare reden af, oorzaak te dunne olie. Blijf zolang je met dit type motor draait, met wonderolie stoken. Dan zal je geen problemen op dit gebied ondervinden. Voor alle tweetakt en viertakt motoren, uitgerust met kogel-lagers (er bestaan geen viertakt motoren zonder) is uiteindelijk het gebruik van synthetische olie prima toe te passen.

Met voorgaande wil ik zeggen gebruik alleen de synthetische brandstoffen indien mogelijk.

Al deze brandstof synthetisch of niet dienen we in ons model mee te nemen hiervoor wordt er een tank in ons model gemonteerd, wat kan daar nu verkeerd aan gaan, zou je zo, op het eerste gezicht zeggen. Hier moet opmerken, dat de meeste problemen met een goede motorloop van een juiste tank montage af hangt. Hieronder heb ik schematisch aangegeven waar een tank aan moet voldoen. Alles in dit tekeningetje is zo logisch dat je niet kan voorstellen dat e.e.a. fout zou kunnen gaan. Even op een rijtje waar je tank aan moet voldoen.

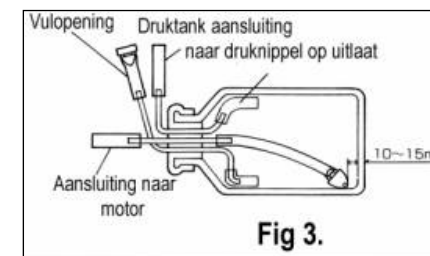


- Een tank moet gevuld / geleegd kunnen worden.
- Een tank dient brandstof voor de motor aan te kunnen bieden.
- En een tank dient in alle standen dit te kunnen doen.

Het is allemaal niet zo moeilijk, maar e.e.a. is toch anders als je op het vliegveld voor de eerste maal je motor gaat starten. De tank die ik als voorbeeld gebruik, is van het type met de expanderende bottle neck, deze tank wordt meestal geleverd met drie stuks messing buis, om de nodige aansluitingen te maken. De afdichting van deze tank geschied door het aandraaien van een centrale trekbout, deze laat de rubberen dop (net als bij een thermosfles) expanderen, hierdoor wordt een water of brandstof dichte afdichting verkregen. In de dop zitten drie openingen gemaakt, om de bij geleverde messing buisjes in te monteren.

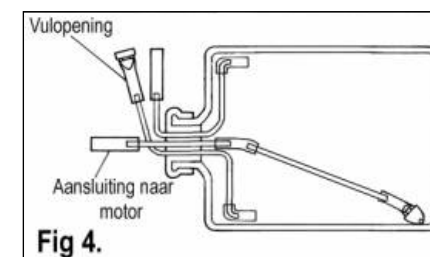
- De bij dit type tank geleverde messing pijpjes, zijn vaak lastig te buigen, ze zijn hard en hierdoor knikken ze snel. Als je m.b.v. een tangetje het pijpje boven een gasvlam kersen rood verwarmt en hierna direct in water afkoelt, zal je merken dat het messing pijpje, zacht is geworden en het zich als drop laat buigen.
- Zijn de pijpjes na montage te lang, dan is het mogelijk om ze in te korten, je kan ze zagen of met een klein pijpen snijertje afkorten. Na deze mechanische bewerking is het zeer belangrijk, het ingekorte gedeelte vrij van braampjes of scherpe kantjes te maken, doe dit zeer secuur, daar anders het pijpje bij montage van de slang als mesje gaan dienen, waardoor er een minuscule deeltje siliconenslang los kan raken, wat zo in de sproei-ernaald terecht kan komen, hierdoor ontstaat onmiddellijk een problemen met de afstelling van de motor.

- Het eerste pijpje wat we maken is voor de aansluiting van de z.g. druktank, dit pijpje dient zo hoog als mogelijk in de tank uit te komen, (Zie Fig. 3.) hoe hoger deze zit, hoe voller de tank gevuld kan worden. Deze aansluiting wordt d.m.v. een slang verbonden met de nippel die op de uitlaat is te vinden. Bij een lopen-de motor, heerst er in de uitlaat een hogere druk als in de omgeving, deze druk wordt via het slangetje naar de tank gevoerd, hierdoor zal de brandstof gemakkelijker naar de motor gevoerd worden, welke dan in een stijglucht, het niet benauwd zal krijgen.
- Het tweede pijpje wat in de tank gemonteerd wordt, is de aansluiting voor de clunck, deze behoeft niet gebogen te worden (Zie Fig. 3.) aan het gedeelte wat in de tank steekt, monteren we een stukje soepel siliconen-slang.



Aan het uiteinde hiervan word de clunck gemonteerd, de lengte van dit slangetje dienen we zo uit te meten dat wanneer de tank achterover wordt gehouden de clunck net niet de bodem raakt, in het zij aanzicht van de tank kan je hiervoor 10 tot 15mm aanhouden. Er zijn tankjes op de markt waarbij de clunck is uitgerust met een zeefje, controleer dit voor montage! Mocht er een bij jou in de clunck zitten verwijder deze dan, dit door de fabrikant goed bedoelde zeefje is vaak de oorzaak van veel motorstoringen. De brandstof die we in de tank pompen moet niet in het vliegtuig gezeefd worden, maar voordat het in de tank gepompt wordt. Een goed filter in je voorraad kannetje is dan ook een betere optie.

- Deze tankjes met de centraal gelegen dop, worden in diverse inhoudsmaten geleverd, dit loopt van 100cc tot wel 750cc, bij deze grotere maten tank is het verstandig, de slang waar de clunck aan gemonteerd zit te vervagen voor een stukje pijp. (Zie Figuur 4)



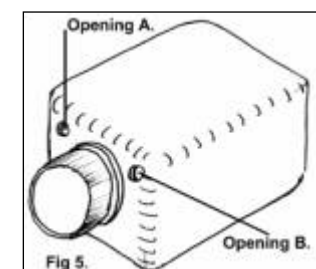
Dit heeft als reden, bij transport van het model wordt de romp vaak voorover getransporteerd, hierdoor kan de clunck, gemonteerd aan het slangetje, omknikken en voor in de tank terecht komen. Als dit niet opgemerkt wordt zal de motor, bij de eerste stijglucht direct af slaan.

- Het derde pijpje wat we in de tank zouden kunnen monteren, is de vul en ledig optie, deze laatste appendage is niet echt noodzakelijk, aangezien we de tank ook kunnen vullen en ledigen door de clunck aansluiting, we dienen alleen dan steeds het brandstof slangetje van de carburateur los te nemen. Is deze aansluiting goed bereikbaar dan

is deze optie zeker aan te raden.

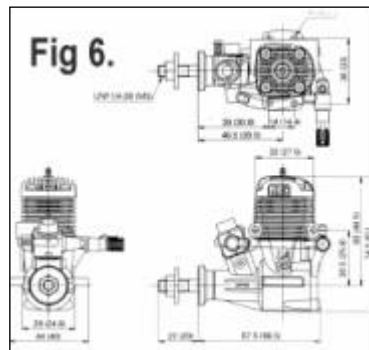
De derde tankaansluiting voor het vullen en legen van de tank, wordt eigenlijk alleen toegepast bij schaal modellen en andere vliegers die zo nodig moeilijk willen doen.

Ik heb het tot nu toe alleen over de tankjes gehad met de z.g. centrale vulopening, er zijn natuurlijk ook nog andere merken en types van tanken te verkrijgen, zo heeft de firma ROBBE al zijn tankjes uitgevoerd als een rechthoekig kannetje met rode schroefdop. Het is de bedoeling bij deze tankjes om een gat te boren in de rand van de tank (opening A of B zie Fig. 5)



Nu is het zo dat alle brandstof tankjes gemaakt zijn van een soort kunststof, wat zich lastig mechanisch laat bewerken, als je me niet gelooft zou ik zeggen probeer er maar eens een gat in te boren. Wat wel goed werkt is een kleine soldeerbout, laat deze op temperatuur komen en smelt met de punt een gat op maat in de tank, door het vloeien van de kunststof wand ontstaat er nu een verdikt randje, wat extra stevigheid geeft aan de te monteren tank appendages

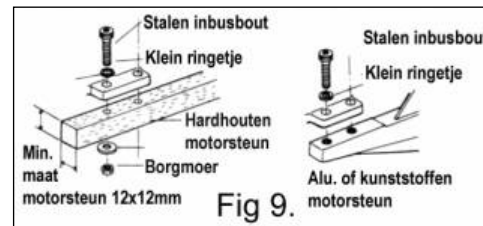
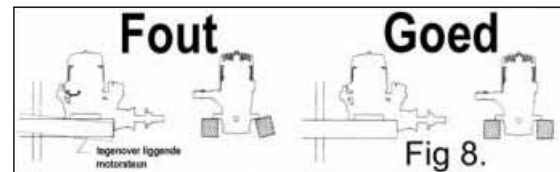
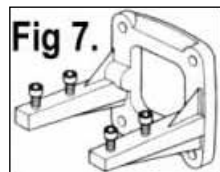
Voor we nu op een goede manier onze nieuwe motor gaan starten, zullen we het eerst nog even over de montage van deze motor hebben.



In Fig. 6. zien we een z.g. drie zijden aanzicht van de nieuwe motor, deze afbeelding is terug te vinden in de door de fabrikant bijgeleverde technische documentatie, nu hoor ik iedereen al zeggen, ja nou en.

In zo'n tekening is terug te vinden wat de inbouwmaten van de nieuwe motor zijn. Dus ook de hart maten van de vier motor bevestigings gaten. De hier afgebeelde maten, moeten we over gaan nemen, op onze motorsteun. Werk hier, zo nauwkeurig mogelijk, bedenk dat iemand die een compleet model kan bouwen, toch ook wel in staat moet zijn om dit boorklusje tot een goed einde te brengen. Op dit gebied van motorbevestiging, zie je vaak dat het einde van het bouwproject is bereikt en de motor er nog even snel opgezet moest worden. Boor de motorbevestiging gaten, op tot een maximum van

0,5 mm, boven de bout maat, zorg verder (heel belangrijk) voor een vlakke motorsteun, met voldoende materiaal om de motor aan te bevestigen, boor de bevestigings gaten zo dat de boutjes loodrecht gemonteerd kunnen worden.



Gebruik aan de motor zijde kleine ringetjes onder de bouten en onder de motorsteun (zie Fig. 7.) of bevestigingsplaat (Zie Fig. 8.) ringen met borgmoertjes.

Denk bij de bevestiging van de motor, aan een stukje veiligheid, een motor die los van z'n montage komt, kan lelijke schade aan je zelf en een ander aanrichten. (weer dat stukje veiligheid) Bestudeer Fig. 8. en 9. aandachtig, hierin is het een en ander visueel weergegeven.

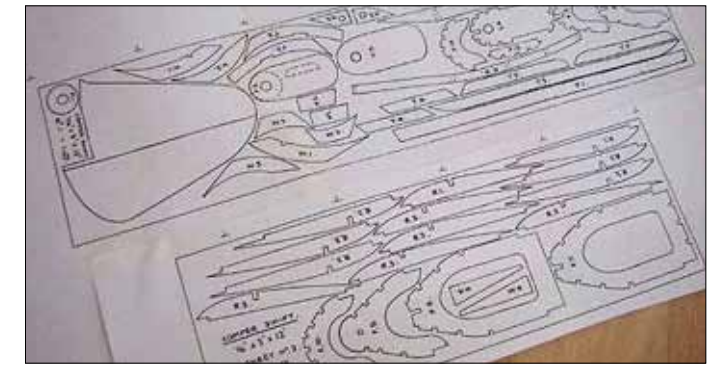
Voor de bevestiging van allerlei zaken in je model worden boutjes, schroeven, moeren, etc gebruikt, de kwaliteit van deze bevestigings middelen is niet zo belangrijk, het vaak in de bouwdoos meegeleverde materiaal is hiervoor voldoende, maar voor de bevestiging van de motor, mogen we niet bezuinigen op de kwaliteit van het materiaal.

Gebruik hier nooit de bekende Gamma boutjes met cilinderkop en schroefgleuf. Geleverd in zo'n doosje wat niet open wil. (wel bekend bij iedere modelbouwer) Maar gebruik altijd stalen inbusbouten en dan van een goede kwaliteit dit geldt ook voor de te gebruiken moeren. Al dit materiaal is natuurlijk verkrijgbaar bij uw modelbouwzaak, of een goed gesorteerde ijzerhandel. In Fig. 9. is te zien, de bevestiging op een balk en aan een motorsteun. Bij de bevestiging op een balk, is het zo dat deze balk zeker vier maal de maat in hoogte en breedte dient te hebben van de bout die we gebruiken, voor de motor bevestiging, Dit houdt in wanneer we bij voorbeeld een motor van 15cc hebben en deze wordt volgens de, bij de motor geleverde tekening, bevestigd met M4 bouten. De bevestigings balk minstens, of minimaal een maat van 4 maal de maat van de bevestigings bout dient te hebben. Dus bij een 4mm bout diameter, maal (x4) is de minimale hoogte en breedte maat van de balk 16mm. Indien deze maten kleiner zijn, dan zal je opmerken dat bij de montage van de motor en het aantrekken van motorboutjes, het materiaal van dit balkje zeker in elkaar gedrukt, of gekneusd zal worden en zo de gehele motor montage waardeloos maakt. Voor de montage op een aluminium, of kunststof motorsteun (zie fig. 7.) is het tappen van schroefdraad zeker aan te bevelen, daar de onderzijde bij dit soort steunen vaak niet parallel loopt met de zijde waar we de motor aan bevestigt wordt.

Door het verschil van deze hoek, wordt de bevestigings bout bij het aandraaien van de moer, op een schuine kracht belast en zal bij een te hoge belasting zeker breken. Hierdoor is het gebruik van moeren aan de onderzijde van deze steunen, lastig en zeker niet aan te bevelen. Het tappen van schroefdraad, is voor een leek, op het gebied van mechanische bewerkingen, zeker niet aan te raden. Laat dit dan doen door een clubgenoot met enige ervaring op dit gebied.

Maak fotokopieën van de patroonbladen en voeg deze zo veel mogelijk samen. Het makkelijkst is het om te kopiëren op vellen A3-papier.

Op dit moment is het handig om het over de houtkeuze te hebben. De onderdelen moeten uit redelijk licht, b.v. 1,5 mm balsa worden gesneden. Zo, nu heb je het hout, maar hoe breng je de patronen over op het hout? Hier zijn een paar manieren:



A. Lijm het papier met de patronen op het balsahout met behulp van herpositioneerbare lijmspray (bv fotolijm) of herpositioneerbare lijmstick en snij vervolgens door het papier heen de onderdelen uit. Een voordeel van deze methode is dat het papier het balsahout bijeen houdt en zo de kans op splijten van het hout vermindert. Voordat je een onderdeel gebruikt pel je het papier van het onderdeel af.

B. Plak de patronen tijdelijk op het hout en prik met een speld de patronen door het hout. Snij de onderdelen uit door de speldengaatjes met elkaar te verbinden. Rest mij te zeggen: jij liever dan ik...

C. Strijk de patronen op het hout.

Doe dit door de fotokopie met de bedrukte kant op het hout te leggen en met een hete strijkbout er overheen te gaan. Dit smelt de toner en brengt het over op het hout. Het belangrijkste nadeel is dat het hout hierdoor wat gaat opkrullen. Je kan dit weer vlak krijgen door het hout om te draaien en de andere kant ook even te strijken.

Gebruik een stuk keukenpapier gedoopt in thinner. **Dit is nu mijn favoriete manier**, ook al stinkt het nogal. Zorg dat er voldoende ventilatie is en dat de rest van het gezin het huis uit is. Hier is hoe je het kunt doen:

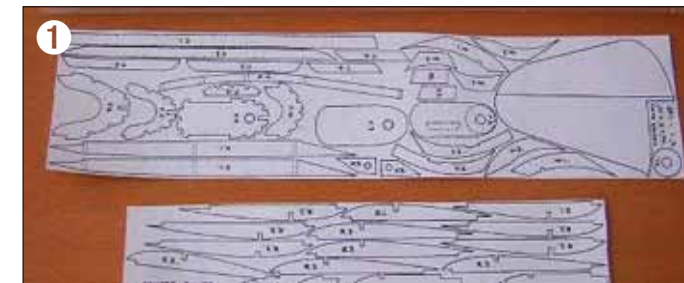
1. Plaats de patronen op het hout met de bedrukte kant naar beneden. Houdt een prop keukenpapier op de opening van een fles thinner en houdt het even ondersteboven.

2. Veeg met de natte

prop snel over de

achterkant van het patroonpapier

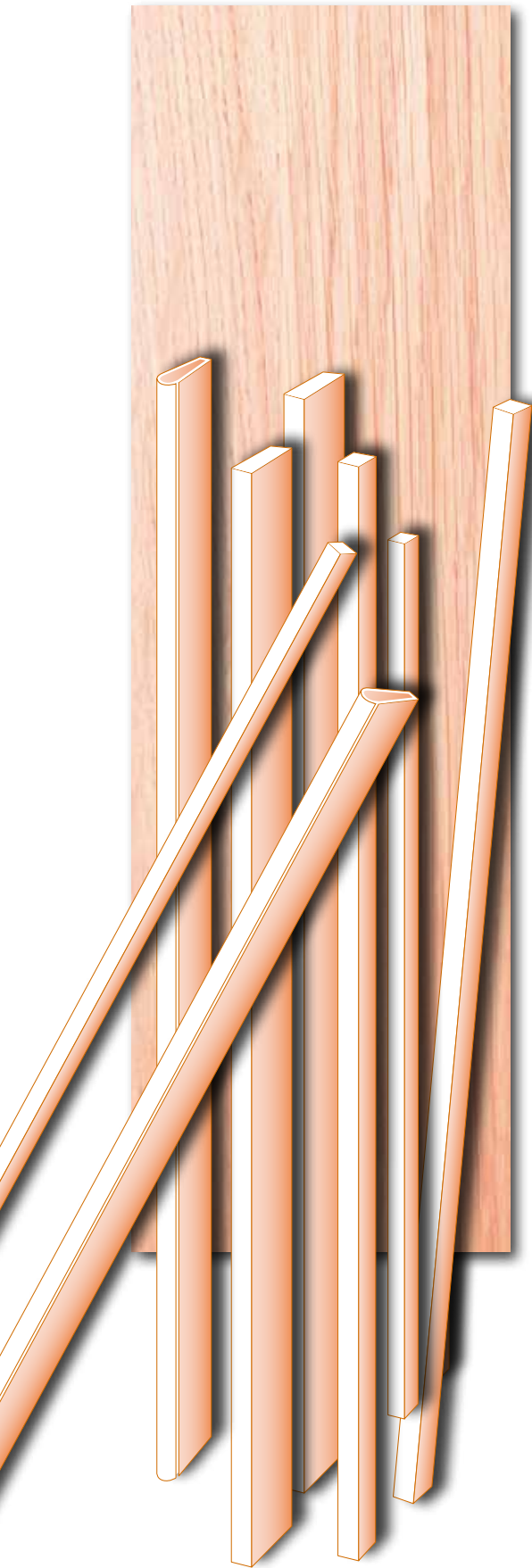
totdat al het papier doorzichtig wordt, oefen alleen kracht uit wanneer de prop droog begint te worden. Als je teveel thinner gebruikt gaat de toner uitlopen en vlekken. Om te kijken hoe het gaat til je een hoekje van het papier op. Als het er goed uitziet ga je verder met het papier optillen. Als er vage of missende delen zijn leg je het papier weer neer en ga je verder met de behandeling. Als dat niet werkt zal je wat meer thinner in dat gebied moeten gebruiken, dus wrijf opnieuw met een bevochtigde tissue.



3. Hier is het uiteindelijke resultaat.

Er zijn delen waar de toner wat is uitgelopen, maar dat staat het uitsnijden van de onderdelen niet in de weg.





Balsa (*Ochroma pyramidale*) is een snelgroeiende houtsoort welke voornamelijk groeit in Midden en Zuid Amerika. Daar zijn plantages om deze boom te kweken.

De balsa boom is een erg snel groeiende boom. In amper 6 jaar kan de, overigens bijna takloze, boom tot hoogtes groeien van wel 20 meter. De stamdikte varieert dan tussen 0,7 tot 1,5 meter. Juist omdat balsa een laag volume massa heeft (licht in gewicht) is het bij uitstek geschikt voor toepassingen waar een laag gewicht van belang is.

Daarom is balsa bijzonder geschikt voor de fabricage van o.a. dobbers voor de visvangst, maquette bouw en natuurlijk modelbouw.

Helaas heeft dit ook zijn nadeel. Juist om het balsa hout geschikt te maken voor bijvoorbeeld onze hobby, moet het gedroogd worden. Het droogproces gebeurt in 'droog stallen', waarbij het geschaafde hout in dikke balken wordt gestapeld om daar via droge en warme lucht toevoer gedurende enkele weken te rusten en het aanwezige vocht in de balken af te geven in de lucht.

Gebeurt dit te langzaam zal blauwschimmel het hout gaan aantasten en onbruikbaar maken. Let op. Dit kan ook thuis gebeuren of in de winkel als het te lang in een vochtige ruimte wordt opgeslagen. Het is dan verkleurd en slaat wit en blauwe kleuren uit. Het hout is dan vochtig en brokkelt. Eenmaal aangetast is het niet meer te gebruiken.

Balsa hout is voor de verwerking bijzonder geschikt om te verlijmen met houtlijm, montage kit of de meest gangbare contactlijmen. Spijkers of schroeven zijn absoluut niet te gebruiken omdat het hout daarvoor een te laag volume heeft. Wel is gezond balsa hout prima te buigen als het nat wordt gemaakt met koud water. Heet of warm water zal de poriën te ver openen en bij een buiging zal het breken. Droog balsa hout is niet te buigen zonder het risico op breken.

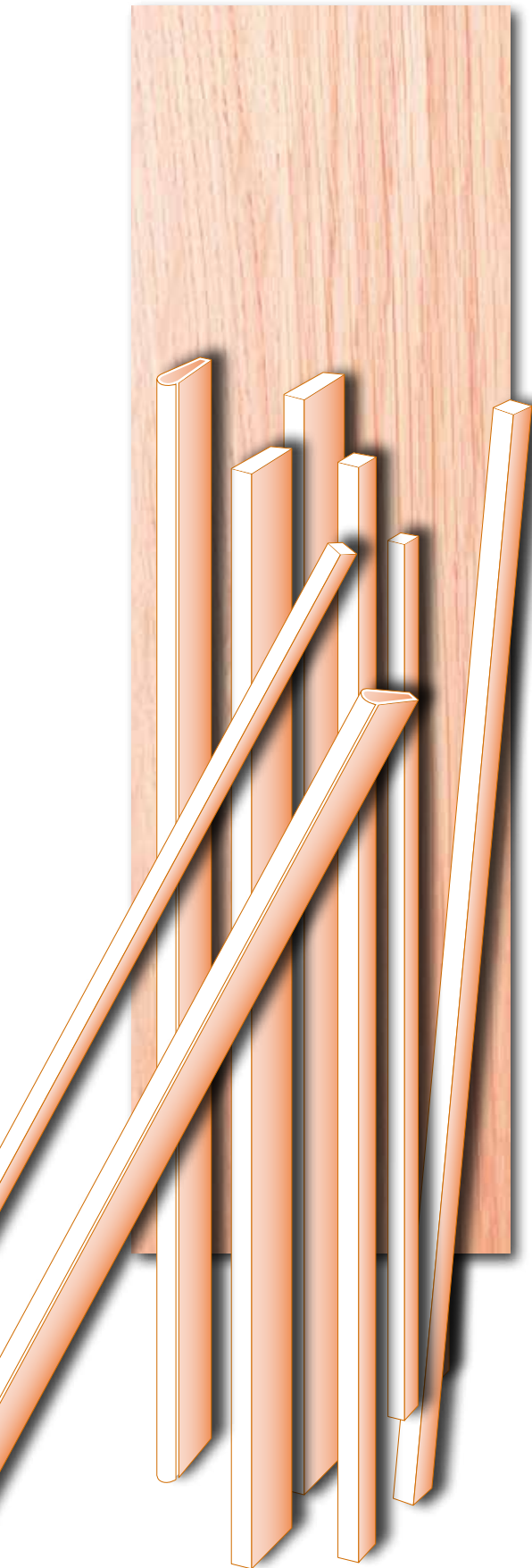
Nadat balsa in koud water is gedompeld, is het zaak om het enkele minuten te laten rusten. Daarna kan het geplaatst worden op de ondergrond om het te verlijmen. Het balsa plankje is dan te fixeren met kopselden en of druk klemmen waarbij de voeten van de klemmen worden afgeschermd met een stukje tape of een stukje afval balsa hout om indrukken van de klem te voorkomen. Laat hierna de verlijmde en geplaatste plank minstens 12 tot 18 uur drogen in een droge en warme omgeving om het vocht snel te laten verdampen.

Nooit verhitten of verwarmen met een hittebron om het scheef trekken of alsnog scheuren van het hout te voorkomen. Daarna de fixatie middelen verwijderen en het aangebrachte hout enige uren wederom laten rusten om het hout de kans te geven om de spanningen eruit te laten gaan. Daarna kan het plankje lichtjes geschuurd worden met een fijne korrel om de nog rechtop staande hout "haartjes" te verwijderen zodat het hout niet wordt beschadigd tijdens de verdere verwerking. En dan kan het plankje verder afgewerkt worden, zoals op maat snijden/zagen van het eventuele overtollig materiaal.

Voor een gladde en mooi egale oppervlak is het aan te bevelen om het balsa te voorzien van een laag poriënvuller. Hiermee worden de nog openstaande houtporiën gesloten. Na een uurtje is de poriënvuller voldoende gedroogd om met wederom een fijne korrel schuurpapier

lichtjes glad te worden geschuurd. Dan kan het verder worden bewerkt met o.a. primer of een voorstrijk lak (verdunde grondlak). Persoonlijk vind ik balsa hout een geweldige houtsoort om mee te werken. Ik heb het in zeer fraaie bochten kunnen buigen (nat gemaakt). In al mijn scratch projecten heb ik het verwerkt en ga dit ook in de nog toekomstige projecten verwerken. Het laat zich heel goed verwerken met een scherp mes en/of een fijn vertande zaag. Een plankje van 1,5 mm dikte kost gemiddeld € 1,50. En is verkrijgbaar in de wat uitgebreidere modelbouw winkel of hobby shop. (wordt vervolgt)





(Ochroma pyramidale) is geclassificeerd als hardhout. Maar dan wel het zachtste commerciële hardhout ter wereld. Het is in de handel verkrijgbaar in drie klassen. De balsaboom wordt meestal op speciale kweek gebieden geplant, waarbij de bodem absoluut vrij moet zijn van andere beplanting. Dat omdat de balsaboom anders niet groeit.

De boom verspreid zich met zaden die door de lucht zweven en deze zaden landen uiteindelijk op de bodem. Doch als er zich in het landing gebied andere bodemplanten bevinden zal het prille boompje zich niet gaan ontplooiën omdat het een `vochtgebied` voor zichzelf nodig heeft. Indien er op de landingsplaats geen direct zonlicht valt zal het zaad uiteindelijk mede ook daardoor afsterven. Ook is het wellicht interessant om te weten dat de stam van de balsaboom alleen aan de buitenste `laag` bruikbaar is. De kern van de boom is ongeschikt omdat deze gaat rotten met het verstrijken van de leeftijd van de boom. Doch de boom zelf heeft van dit proces geen hinder tijdens de groei. De buitenste laag wordt van de stam ontdaan en in grote vierkante balken gezaagd. En deze balken worden dan uiteindelijk, na selectie voor de juiste klasse, gedroogd in de of speciale droogovens of in grote ruimtes waar de toegevoegde lucht natuurlijk warm en droog is. De balsaboom heeft geen jaarringen. Het balsahout bestaat uit grote cellen die volledig gevuld zijn met vocht. Tijdens het droog proces zal dit vocht uit de cellen verdwijnen en hierdoor zijn lichte vorm krijgen. Juist mede omdat de nu lege cellen geen inwendige structuur hebben (het vocht is er nu immers uitgehaald) is de sterkte hiervan gering. Daarom is nat balsahout altijd iets sterker als in droge vorm en goed te buigen.

Indien het balsahout nat wordt gemaakt met warm water zullen de celwanden erg zacht gaan worden en snel breken. Omdat de nu volle cellen ook warm water bevatten zullen deze wanden zelfs gedeeltelijk gaan oplossen (verzeppen) en dus is de structuur enorm verzwakt. Maken we nu balsahout nat met koud water zullen de cellen zich hebben gevuld hiermee en ook weer sterker zijn. Doch doordat het water koud is zijn de celwanden niet verzwakt en zullen niet gaan `verzeppen`. Hierdoor is het balsahout buigbaar en zal het niet zo snel breken als met warm water.

En zo komen we er nu ook achter waarom balsahout zo poreus is. Want vanuit de droge balken op de kweekakkers worden uiteindelijk weer kleine planken gezaagd of rondhout of in driehoekvorm. Doch bij al deze vormen heeft het zaagblad op de zaagsnede de cellen oftewel beschadigt of door-midden gebroken. En de nu open cellen zijn te vergelijken met trechters. Al we nu over de `onbehandelde` oppervlakte van het balsahout verf aanbrengen zal dit in de trechters verdwijnen en doorlopen in de onderlinge open cellen. Deze op hun beurt weer geven het vocht weer door naar hun buurcel-



Het zaadje van de boom

len. Kortom dit is een proces dat vrijwel continue zal blijven doorgaan totdat alle cellen weer zijn verzadigt met vocht. Zo probeert het zijn natuurlijke balans weer op peil te brengen. Hierdoor blijf je als bewerker maar steeds nieuwe lagen erop aanbrengen om het gewenste resultaat te bereiken. Doch het balsahout verzwakt je er alleen maar mee omdat de celwanden steeds zachter gaan worden. En het `verslindt` ook een enorme hoeveelheid aangebrachte vloeistof.

Om dit te voorkomen verdient het de aanbeveling om poriënvuller te gaan aanbrengen op de ruwe oppervlakte.

Poriënvuller bestaat uit een oplosmiddel en een chemische toevoeging die de buitenste cellen en de direct eronder liggende cellen snel opvult met deze dikke ietwat stroperige vloeistof. Poriënvuller geeft heel snel het oplosmiddel vrij, waardoor de cellen niet de kans krijgen om de vloeistof dieper in het hout te laten vloeien/zakken. De chemische stoffen erin stollen en vullen deze cellen op. Een laag poriënvuller is voldoende om de cellen in de buitenste lagen te vullen zodat de poreusheid van het hout bijna verdwenen is. Het aanbrengen van een tweede laag poriënvuller heeft bij balsa weinig nut omdat de cellen al gevuld zijn na de eerste behandeling en niets meer opnemen nu. Echter voor zeer gladde oppervlakten verdient het aanbeveling om het balsahout te plamuren bijvoorbeeld.

Na het drogen van poriënvuller (meestal na circa een uur) is te zien dat de celwanden stijf zijn geworden doordat er zich nu ruwe zeer kleine uitsteeksels hebben gevormd aan de oppervlakte. Dit is goed te voelen met de hand. Dat is het teken dat de poriënvuller zijn werk goed heeft gedaan. Nu behoeft er slechts eenmaal heel lichtjes met schuurpapier (zeer fijne korrel) het oppervlak geschuurd te worden om deze uitsteeksels te verwijderen. Droogschuren uiteraard en nooit meer dan eenmaal op dezelfde plaats. Want anders schuur je ongewild meerdere cel lagen ervan af en komen de eronder liggende `lege` cellen tevoorschijn en heeft het aanbrengen van de poriënvuller geen zin gehad.

Poriënvuller bevat gezondheid scha-delijke oplosmiddelen. Gebruik deze alleen in een geventileerde omgeving en rook of eet niet tijdens het aanbrengen. Ook is poriënvuller uiterst brandbaar. Gebruik liefst een mondkapje en handschoenen en geen open vuur in de directe omgeving.

Laten we nu eens kijken naar de drie verschillende klassen onder het balsahout.

Klasse een

Dit balsa herkennen we aan de zeer lichte kleur (bijna licht roze) en het zeer zachte oppervlak ervan. Deze soort is heel snel beschadigt door omgeving variabelen zoals vingermagels of het kogeltje van een balpen. Het is ook meestal de duurste variant omdat deze heel goed is te buigen in vrij grote bochten mits nat gemaakt. De hogere prijs ervan ligt in het feit dat het drogingsproces langer duurt en ook vraagt deze soort een aparte benadering tijdens het drogen en selectie proces. Juist omdat het zo zacht is, is deze niet geschikt voor onderdelen of constructies waar grote krachten optreden. Denk hierbij aan beplankings platen voor de vleugels bij modelvliegtuigen. Wel geldt hierbij hoe zachter hoe lichter maar ook beduidend zwakker.

Klasse twee

Deze herkennen we aan de iets donkere roze kleur. Ook zien we duidelijker de bruine houtstrepen erin lopen. De oppervlakte is niet meer zo zacht, maar wel nog indrukbaar. Deze soort is goedkoper in de aanschaf omdat de selectie hierin gemakkelijker gaat bij de kweker.





Immers de allerschachtste soort is eruit geselecteerd, en deze klasse is te herkennen aan de aanwezigheid van enkele bruine lijnen erin. Ook is het iets zwaarder. Het is wel nog snel te beschadigen door stompe of scherpe voorwerpen. Ook kunnen we nog steeds onze nagels erin drukken zonder moeite. De 'verzadigbaarheid' van deze klasse is minder. Dit wil zeggen dat je het hout nu langer in het water moet laten liggen om alle cellen te laten vollopen met koud water zodat het is te buigen. Het voelt harder aan de oppervlakte omdat deze cellen langer van vorm zijn. Dat komt omdat dit hout dieper in de bast ligt en dus meer wordt samengedrukt tijdens de groeifase. Deze klasse wordt het meest aanbevolen voor doeleinden waarbij er grotere krachten op komen. Denk hierbij aan beplankingen van modelvliegtuigen zoals de vleugels of de romp. Het gewicht ligt bij deze klasse hoger als bij klasse een.

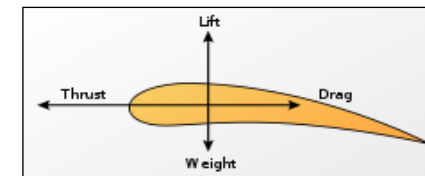


Klasse drie

Deze is goed te herkennen aan de prijs (deze zijn het goedkoopste en worden vaak in grote partijen aangeboden) aan de kleur (vrijwel geheel doordrongen van bruine lijnen en donker roze tot licht bruin) en vaak zijn de uiteinden van de plankjes brokkelig afgezaagd. Dat komt omdat het sneller breekt door de hardheid. Het is van alle drie de klassen het best bestand tegen vocht (relatief gezien) maar het is slecht te buigen omdat de cellen erg lang zijn en dus weinig vocht kunnen bevatten. Deze soort ligt het dichtst bij de kern van de stam en is het meest samengedrukt geworden. Omdat het ook dicht bij de rottende kern (alleen bij oudere bomen) heeft gezeten, is de kans op vochtig blijven het grootst tijdens het productie proces. Immers de cellen zijn klein maar hard en geven het vocht niet altijd volledig vrij. De kans op blauwschimmel neemt hierdoor toe. Het kan voorkomen dat deze soort sneller kan gaan blijf geven van rotten en/of blauwschimmel. Het is wel de sterkste in zijn soort maar ook meteen de zwaarste. Niet geschikt voor ingesloten doel einden (bijv. beplankingen in de vleugel of romp) omdat het aanwezige vocht zich zo misschien nooit volledig kan onttrekken. Wel geschikt voor uitwendige doeleinden.

Laminair en turbulent

De stroming langs een vleugel (-profiel) zal in eerste instantie laminair zijn. Daarbij stroomt de lucht keurig in laagjes langs het vleugeloppervlak. Hoe dichter op de vleugel, hoe langzamer (gemeten vanaf de vleugel) de lucht in het laagje beweegt.



Deze vorm van stroming levert de kleinste profielweerstand op. Om met minimale weerstand te kunnen vliegen en dus grote afstanden af te kunnen leggen hebben bijvoorbeeld zweefvliegtuigen een zogenaamd laminair profiel.

Laminaire stroming slaat om in een turbulente stroming naarmate hij verder over de vleugel gaat. Turbulente stroming is een stroming waarbij de deeltjes gemiddeld wel dezelfde kant op gaan, maar ook in alle mogelijke richtingen bewegen. Bij turbulente stroming is de weerstand veel groter dan bij laminaire stroming, doordat bij turbulentie de lucht wild mengt en op die manier, vanaf de grond gemeten, veel meer stilstaande luchtdeeltjes op de bewegende vleugel laat botsen dan bij laminaire stroming. Deze remmen dus de vleugel sterker af. Echter heeft turbulente stroming het voordeel dat het later van de vleugel zal loslaten (zie hieronder voor loslating). Daarom hebben moderne verkeersvliegtuigen vaak kleine, enkele centimeters grote, 'spoilers' op hun vleugels. Deze maken de laminaire stroming op een gewenst punt turbulent zodat er uiteindelijk minder stuwkracht nodig is voor eenzelfde snelheid/lift.

Uiteraard is een laminaire stroming die later loslaat nog meer gewenst; dit kan onder andere worden bereikt met zogenaamde grenslaagafzuiging. De laag lucht het dichtst bij de vleugel is de grenslaag. Als deze laag van binnen uit de vleugel weggezogen wordt op het punt

dat deze turbulent wil worden, is het mogelijk de gehele stroming langer laminair te houden. Er kan hiermee bij zweefvliegtuigen een verdubbeling van de prestaties worden bereikt. Dit is al enkele tientallen jaren geleden bedacht, maar de techniek is nog niet toepasbaar door technische moeilijkheden.

Het al dan niet hebben van een turbulente stroming rond een vleugel heeft niets te maken met wat in de volksmond turbulentie wordt genoemd. Dit is namelijk het vliegen door instabiele en dus turbulente lucht en is een meteorologisch verschijnsel.

Loslating en overtrekken

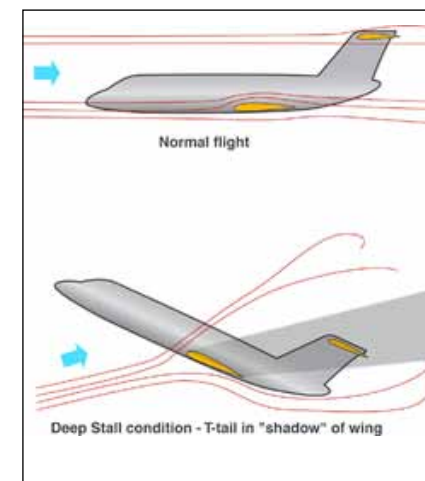
Vooral bij relatief lage snelheden en hoge invalshoeken (de hoek tussen het profiel en de luchtstroom) kan een stroming op een zeker moment niet langer het profiel volgen. De stroming laat dan los wat resulteert in een kolkende stroming boven/achter de schuinstaande vleugel. De kolkende stroming verlaagt de stroomsnelheid over de vleugel en verlaagt zo de onderdruk boven de vleugel. De vleugel verliest dus lift. We spreken in zo'n geval van een overtrokken vleugel. Een overtrokken vleugel geeft nauwelijks nog lift en veroorzaakt relatief grote weerstand. Een vliegtuig dat overtrokken raakt zal veel snelheid en hoogte verliezen. Men spreekt dan van een overtrokken vlucht of in het Engels stall. Meestal overtrekt één vleugel iets eerder dan de andere en dan valt

die vleugel als eerste weg en kan het vliegtuig in een tolvlucht geraken.

Na een overtrek kan in de duikvlucht snelheid worden opgepikt om een normale vlucht te kunnen voortzetten. Onder normale omstandigheden en bij voldoende hoogte hoeft het overtrekken geen probleem op te leveren.

Als het vliegtuig echter te ver doorslaat in deze overtrekking komt het in een zogenaamde 'diepe overtrek' (Eng. deep stall), te zien op de afbeelding hiernaast. In deze situatie zit het stabilo, en daarmee ook het hoogteroer, in het turbulente zog van de hoofd vleugel en zal daardoor geen lift geven. Doordat het roer ook geen lift geeft, kan de piloot het ook niet meer gebruiken om weer recht te vliegen en kan het vliegtuig dus onbestuurbaar worden. Vooral vliegtuigen met een zogenaamde T-staart, vleugels in pijlstelling en motoren achterop de romp zoals op deze afbeelding, hebben hier last van.

Belangrijk om te beseffen is dat een licht turbulente, maar niet losgelaten stroming minder snel loslaat dan een keurige laminaire stroming. Daarom zijn de meeste vliegtuigvleugels voorzien van zogenaamde turbulente profielen of van verstoorders (Eng. vortex generators), die een turbulente stroming veroorzaken. Dit zijn de kleine vinnetjes die men meestal bovenvoor op de vleugel ziet zitten. Hierdoor wordt het moment waarop het vliegtuig overtrekt uitgesteld.



Een andere voorziening is een kleinere invalshoek van het stabilo waardoor deze niet als eerste overtrekt en het vliegtuig in een voorwaartse duik omlaag duwt. Hierdoor is tevens een stabiele vlucht mogelijk. Bij een vliegtuig zonder dragende vleugels die voldoende lift leveren zoals bij de Starfighter ligt dat anders.

De overtreksnelheid is voor elk vliegtuig anders en wordt mede beïnvloed door de lading, de verdeling van de lading en de conditie van de vleugels (bijvoorbeeld ijsafzetting).

Veel modelvliegers vervangen steeds vaker de brandstofaandrijving door een electro-aandrijving. Dit wordt mede mogelijk door de sterk verbeterde capaciteit en kwaliteit van de accu's, de motorregelaars, de motoren en de laders. Daar komt nog bij dat alles ook stevig in prijs is gezakt. Alles t/m 10cc brandstof-aandrijving is goed te doen met een electro-aandrijving. Nog zwaardere modelvliegtuigen kan ook, maar vereist meer inzicht in Volts en Ampères.

De electro-aandrijving heeft als bijkomend voordeel dat de motor geen start- en afstelproblemen heeft en deze modellen vallen (meestal) niet onder de geluidsbeperkingen van een veld. Daarnaast heeft de nieuwe 2,4 Ghz apparatuur geen last van ontvangstproblemen ten gevolge van de elektromagnetische storingen welke de motor en/of motorregelaar veroorzaakt.

Wat ik vooral zie is dat modelvliegtuigen tot 2 á 2,5 kilogram en de trainerklasse, zoals de Calmato, wordt voorzien van een electro-aandrijving. Vaak met 3 of 4 LiPo cellen en een BEC. Over die 'BEC' ga ik het hebben. BEC staat voor **B**attery **E**limination **C**ircuit; in gewoon Nederlands een vervanging van de besturingsaccu ten behoeve van de ontvanger en de servo's. Dat is reuze handig, want je hoeft geen ontvangeraccu meer te laden en het scheelt ook weer gewicht. Wat zijn de aandachtspunten van zo een BEC? Kort door de bocht zijn de meeste –standaard c.q. lineaire- BEC's te krap bemeten in het huidige LiPo tijdperk. Toch gaat het in de praktijk vaak goed, maar als een van de volgende zaken van toepassing is, kan je er zeker van zijn dat het, vroeg of laat, fout gaat. Door de onderstaande oorzaken, neemt de stroom -die de besturing vereist- aanzienlijk toe. Juist het langdurig stroom leveren (Ampères) is het probleem van de lineaire BEC.

Wat voorbeelden:

- Zwaar- of aanlopende stuurkabels;
- Blokkerende servo's. Van de 0,05 Ampère in rust is dat heel snel 0,5 tot 1 Ampère (per servo!);
- Digitale servo's. Deze servo's hebben een uitstekende stelnauwkeurigheid, maar dat kost stroom. Zeker met zwaar- of aanlopende stuurkabels. Vaak het dubbele of driedubbele ten opzichte van de, veel zuiniger, analoge servo's;
- Grotere, snellere of fullsize servo's;
- Goedkope servo's. Het rendement van het motortje is minder en voor dezelfde kracht vereist dat meer stroom;
- Slechte koeling (of opstelling) van de regelaar;
- Snelle vliegmanoeuvres, waardoor een aanzienlijke tegendruk op de roeren kan staan;
- 2,4 Ghz ontvangers. Deze gebruiken vaak meer stroom dan de 35/40 Mhz ontvangers.

De lineaire BEC zet het verschil in spanning (Volt) om in warmte.

Een rekenvoorbeeld van een accu met 4 LiPo-cellen met 3 of 4 fullsize servo's. De lineaire BEC maakt netjes 5 Volt uit de 4 -in serie- aangesloten LiPo-cellen. Volledig geladen is deze LiPo-accu 16,8 volt en tijdens de vlucht -door de belasting van de aandrijfmotor- een 14 tot 15 Volt. Er moet ca. 9 tot 11,8 Volt worden 'afgebouwd'. Bij een ruststroom van 0,2 Ampère geeft dat in dit geval een warmteontwikkeling van ongeveer 2 Watt (= Ampère x Volt). Deze 2 Watt maakt de regelaar behoorlijk warm, maar dat is geen probleem. Het wordt problematisch als er nog extra stroom wordt gevraagd, bijvoorbeeld als één of meerdere servo's blokkeren, een slecht lopende stuurkabel of snelle vliegmanoeuvres. Dan worden er 1, 2, 3 of zelfs nog veel meer Ampères gevraagd. In dit rekengeval zal bij 1 Ampère de BEC ongeveer 10 Watt in warmte omzetten. Bij 3 Ampère is dat zelfs 30 Watt. Zonder koelplaat leg je je vinger niet op de BEC. Zo heet wordt dat! Gelukkig zit er een koelplaat op, maar vaak heeft de koelplaat maar een beperkte koelcapaciteit van 3 tot 6 Watt.

Ik wil ook nog een andere 'eigenschap' van deze lineaire BEC benadrukken. De lineaire BEC is vrijwel altijd voorzien van een temperatuursbeveiliging. Dus als de BEC te heet wordt, schakelt het zichzelf uit en daardoor valt de besturing uit. Tja, en daar gaat je vliegtuig dan -onbestuurbaar- de grond in en deformeert zich tot een stuk afval. Dit zijn in mijn optiek behoorlijk gevaarlijke crashes omdat de kans reëel is dat het neerstort in de pits, op een terras of in het kijkend publiek. En bij analyse achteraf, als dat nog mogelijk is, werkt de besturing weer normaal; omdat de BEC inmiddels is afgekoeld...

Het rekenvoorbeeld geeft aan dat deze combinatie (4 LiPo's en 3 of 4 standaard servo's) een niet betrouwbare combinatie oplevert.

De vuistregels -voor een betrouwbare combinatie- van een standaard c.q. lineaire BEC zijn:

- 2 of 3 micro- of minisize servo's van het type analoog;
- 2 LiPo, maximaal 3 LiPo cellen.

Alles wat meer is, zoals meerdere en/of zwaardere en/of digitale servo's vereist een aparte besturingsaccu of in een aantal gevallen de hierna behandelde S-BEC.

Houd rekening met het feit dat goedkopere, snelle(-re) of krachtiger servo's aanzienlijk meer stroom verbruiken. De dimensionering van een BEC moet je conservatief doen en niet opportunistisch zoals ik het zo vaak zie in de specificaties. Een BEC belasten tot 30 á 60% van de specificaties is een hele (vlieg-)veilige benadering. Als je de keuze hebt een BEC van 3 Ampère in plaats van 2 Ampère, neem dan de zwaardere uitvoering. Niet dat het de hier genoemde problemen volledig oplost; de veiligheidsmarge is wel groter.

Er is een nieuw soort BEC: de S-BEC, soms ook 'Ultimate-BEC' of U-BEC genoemd.

De 'S' staat voor switching (geschakeld). Er zit een geschakelde omvormer in en de omzetting gaat veel efficiënter. In het voorgaande voorbeeld, wordt, door de lineaire BEC, de spanningsval geheel in warmte omgezet. Bij een S-BEC is het verlies slechts een fractie. Maar ook voor deze S-BEC zijn er kanttekeningen. Kan een lineaire-BEC tegen een aanzienlijke, maar kortstondige (een paar seconde) overbelasting, een S-BEC kan dat veel minder. Tot een bepaalde stroom (Ampère) kan de S-BEC deze stroom prima leveren. Maar bij 10% meer stroom, stort de besturingsspanning -de 5 Volt- redelijk abrupt en grotendeels in. Dat is een groot probleem, want dan stopt de besturing en het is maar de vraag of de spanning (en de besturing) snel genoeg terugkomt.

Leden met meer elektronica achtergrond zullen aangeven dat: als de spanning instort daardoor ook de stroom lager wordt. Inderdaad er zijn wat factoren die dit verschijnsel -het abrupt instorten van de spanning- wat afvlakken, maar uiteindelijk, als je de stroom opvoert, zal het verschijnsel optreden en is de kans reëel dat dit leidt tot een crash van je modelvliegtuig.

Om de hier genoemde reden ga je bij de dimensionering van een S-BEC uit van de blokkeringsstroom van de servo's en een veiligheidsmarge.

Een ander punt zijn de ontvangstproblemen (storingen) bij het gebruik van 35/40 Mhz apparatuur. Vele S-BEC typen proberen deze storingen te onderdrukken, maar ik zou terughoudend zijn met een S-BEC in combinatie met deze 35/40 Mhz apparatuur. De 2,4 Ghz apparatuur lijkt ongevoelig te zijn voor de storingen van de geschakelde omvormer.

Er zijn S-BEC's tot 10 LiPo cellen en stromen tot 6 Ampère en met 3 LiPo's zelfs tot 15 Ampère. Dat is een heel andere combinatie dan bijvoorbeeld een 2 of 3 Ampère S-BEC. Daarom zijn S-BEC's bruikbaar in grotere modelvliegtuigen, met grotere en/of digitale servo's. In zijn algemeenheid is er minder over te zeggen.

Advies: beter een stap zwaardere S-BEC inbouwen, dan het modelvliegtuig verspelen door een te kleine S-BEC.

De vuistregels met betrekking tot een S-BEC zijn:

- Ga uit van de blokkeringsstromen van de servo('s) en een veiligheidsmarge.
- Minder geschikt voor 35/40 Mhz apparatuur.
- Ook bij voorkeur de stroomzuinige (analoge) servo's gebruiken.

In alle andere gevallen een losse besturingsaccu gebruiken. Tegenwoordig zijn er ook motorregelaars met een ingebouwde S-BEC.

Heb je een motorregelaar met een ingebouwde BEC/S-BEC en je wilt deze BEC uitschakelen, kan dat relatief eenvoudig. Onderbreek de rode-draad (de + draad) van de motorregelaar naar de ontvanger-aansluiting.

Op internet is een site die vele S-BEC's heeft getest. Op deze site wordt gemeten op welk punt de spanning -de 5 Volt- instort en er wordt uitvoerig getest op storingen op de 35 Mhz band. <http://www.elektromodellflug.de/Projekte/sbec-messungen.htm> Er worden ook tips gegeven over het dimensioneren van de S-BEC. Mijn advies is hun adviezen inzake de dimensionering, wat conservatief te interpreteren.

Veel electro vliegplezier

Het volgende artikel lijkt mij prima te passen in onze pogingen om het geluidsniveau op ons veld terug te dringen en het geeft wat meer achtergronden over de oorzaak en oplossingen bij teveel geluid.

“Tegenwoordig worden er in het kader van vermeende milieueisen steeds zwaardere eisen gesteld aan het de geluidsproductie van onze brandstof aangedreven modelvliegtuigen. Wil men hieraan toch blijven voldoen dan zal men betere en daardoor ook duurder uitlaatsystemen moeten aanschaffen wat uiteraard weer een extra aanslag op de buidel is.”

De norm

Eerst even een korte uitleg over de wettelijke geluidsnormen die momenteel geldig zijn in Nederland: het geluidsniveau dwars op het toestel gemeten aan de uitlaatzijde op een meethoogte van ca. 1 m mag op 7 m afstand niet meer bedragen dan 80 dB(A). Verder is het ook nog zo dat de maximale geluidsdruk op een gevel van een woning niet meer mag bedragen dan 45dB(A). Neem verder het gegeven dat de geluidsdruk met 6dB afneemt op elke verdubbeling van de afstand, d.w.z. 80dB op 7 m = 74dB op 14 m = 68dB op 28 m enz. Dan wil dat zeggen dat er in principe binnen ca. 400 mtr geen woningen aanwezig moeten zijn omdat men anders niet aan deze eis kan voldoen. Dit geldt dan wel vanaf de momentele vliegpositie die het dichtst bij de woning ligt, met een gemiddelde afstand piloot-toestel van ca. 300 m moet het middelpunt van het vliegveld dus minstens 700 m van de bewoning zijn.

De geluidsdruk is echter niet het enige waar men mee te maken heeft. Er bestaat ook nog zoiets als een irritatie- of tonaal geluidsniveau. Tegenwoordig moet men voor irriterende geluidsbronnen met een constante toonhoogte nog eens 5dB(A) als straf in mindering brengen op de minimale geluidsdruk. Dit houdt voor sommige motoren in dat men niet meer dan 75dB(A) mag produceren op 7 m. Een moeilijk in te vullen eis!

De bron

Hoe ontstaat nu deze geluidsdruk?....hiervoor zijn verschillende bronnen van invloed die allen min of meer ten gunste zijn te beïnvloeden

1) geluid van de propeller, afhankelijk van de doorsnede, de vorm van de propeller en het maximale toerental kan er een geluidsdruk van meer dan 94dB(A) ontstaan (op 3 meter), een goede propeller (bv. APC) veroorzaakt minder geluid, een propeller met een grotere pitch en/of doorsnede veroorzaakt ook minder geluid omdat het toerental lager wordt, onderschat dit niet, dit is een heel eenvoudige en goedkope manier om de geluidsproductie terug te brengen en prima van toepassing op de meeste moderne motoren.

Een veel gehoorde opmerking is dat deze oplossing niet correct zou zijn, vermindering van het toerental geeft een veel lager vermogen. Ja, inderdaad, het theoretische vermogen van de motor loopt terug, dit is nl. het product van het geleverde koppel maal het maximale effectieve toerental. Het is dus ook met dit getal dat de fabrikanten schermen om de kwaliteit van de motor aan te geven.

Wat echter veel belangrijker is, is het maximale koppel en het bijbehorende toerental, op dit punt levert de motor nl. de grootste trekkracht, het toerental en dus ook de slijtage en de geluidsproductie is echter veel minder. Voor een gemiddelde 6.5 tot 10 CC motor ligt dit toerental op ca. 10.000-12.000 rpm. Kies dus een propeller die dit toerental het meest benaderd, een propeller met een grote diameter geeft meer koppel, maar een lagere snelheid, voor standaard kisten meestal geen probleem, een iets kleinere propeller met meer pitch geeft meer snelheid en penetratie vermogen, dus zeer geschikt voor snellere en/of aerobatic toestellen. Let er echter wel op dat je motor goed blijft presteren. Als je merkt dat de motor a.h.w. afgeknepen wordt bij bv. een stijglucht en niet op toeren kan komen is de prop te groot gekozen. Een beetje experimenteren om de juiste propeller te vinden is nodig.

Probeer ook eens propellers van andere makelij, er kunnen grote verschillen zijn tussen gelijke prop's van verschillende merken. Goede propellers zijn tegenwoordig de veel gebruikte APC en ook de nieuwe Scimitar serie van Master Aircscrews. Slechte, lawaaiige propellers zijn de oude Master Aircscrew met rechthoekige tips en

sommige Graupner propellers.

2) geluid van de carburateur en de aanzuiging, dit kan een geluidsdruk van meer dan 90dB(A) opwekken; vooral bij toestellen met een motorkap kan men dit geluid aanzienlijk terugbrengen door de carburateur achter de kap te laten verdwijnen en zo het geluid af te schermen. Ook worden er wel eens aanzuigslangen op de carburateur-mond gemonteerd die dan hun lucht aanzuigen vanuit de romp.

3) Geluid geproduceerd door resonantie trillingen in de romp en/of vleugels. Vooral van toepassing bij niet stijve rompconstructies en met folie bedekte vleugelgeraampes (zoals een trommelvel gespannen op een trommel), deze resonantie kan waarden van meer dan 85dB(A) opwekken. Door het gebruik van voldoende spanten en stijf materiaal kan men dit effect zo veel mogelijk voorkomen. Een ingedekte vleugel of styroporvleugel maakt ook duidelijk minder geluid; bij het gebruik van (grote) epoxy rompen moet men voldoende verstijvingsspanen of ribben monteren. Ook het aanbrengen van styropor beplating aan de binnenzijde van grote vlakken kan de resonantie omlaag brengen (ook bij auto's gebeurt dit, op grote vlakken worden inwendig bitumen anti-dreunplaten aangebracht).

Het geluid wat veroorzaakt wordt door resonantie van de romp en vleugels wordt echter uiteindelijk veroorzaakt door de trillingen van de motor die overgebracht worden op de romp.

Het zal duidelijk zijn dat wanneer je deze overdracht weet te beperken dit ten goede zal komen van de geluidsproductie (en ook die van je toestel en ingebouwde elektronica welke ook slecht tegen (overmatige) trillingen kan). Het is beslist aan te raden, zeker voor de wat grotere motoren, om deze te monteren op trillingsdempers, deze zijn in diverse soorten en uitvoeringen te koop, van simpele rubberen blokjes met speciale ingegoten bouten of moeren tot dure, maar zeer goede aluminium motorsteunen met ingebouwde trillingsdempers (bv. Du-Bro of Sullivan). Zorg er voor dat de motor voldoende vrij kan bewegen, zeker wanneer deze in een motorkap gemonteerd is en zorg ook voor een trillingsvrije overdracht tussen motor en uitlaat door gebruik van bv. teflon slang tussen uitlaatbocht en uitlaat.

De meeste maatregelen die tot nu toe genoemd zijn, zijn vrij eenvoudig en redelijk goedkoop uit te voeren. Vooral als je er bij de bouw al rekening mee houdt. Let wel, al deze maatregelen dragen bij aan een lager totaal geluidsniveau. Er bestaat nl. ook nog zoiets als een zgn. opteleffect wat inhoudt dat meerdere geluidsbronnen van bv. gelijke sterkte tot gevolg heeft dat er een verhoging van de totale geluidsdruk met 3dB plaatsvindt voor iedere extra en gelijkwaardige geluidsbron, of een afgeleide waarde hiervan bij verschillende geluidsterktes. Zie hier ook de beperking die men stelt in een milieuvergunning voor het aantal gelijktijdig in de lucht te brengen toestellen. Even een voorbeeld om dit duidelijk te maken: drie bronnen van bv. 90dB(A) naast elkaar op dezelfde meetafstand veroorzaakt een totale geluidsdruk van $90+3+3=96$ dB(A). Even iets om bij stil te staan!

Hoewel tegenwoordig bijna overal (en niet alleen in NL, ook in bv. de USA of Engeland etc) geluidsbeperkende maatregelen gelden komen de fabrikanten van modelmotoren maar schoorvoetend over de brug met verbeterde motoren en motoren met goed gedempte uitlaten. Een fabrikant zou door aanpassingen in het ontwerp van de motoren de verbranding beter kunnen doen verlopen en bv. het maximum vermogen bij lagere toerentallen kunnen laten plaatsvinden. Verder zou het eigenlijk niet meer moeten kunnen dat er nog steeds 1-kamer uitlaten meegeleverd worden die je eigenlijk meteen weg kan gooien. Enkele gunstige uitzonderingen tegenwoordig zijn bv. IRVINE met zijn Q-serie motoren en ook OS heeft tegenwoordig aangepaste standaard uitlaten.

Wat is uitlaatgeluid?

Hoe ontstaat nu eigenlijk uitlaat geluid? Dit geluid wordt veroorzaakt door de plotselinge ontsnapping van (heet) gas onder hoge druk. Vooral bij 2-takt motoren is dit het geval. Bij 4-takt is dit al minder omdat deze gassen gecontroleerd en onder een lagere druk uitstromen en ook nog eens op de helft van het toerental terwijl dit bij 2-takt bij elke omwenteling gebeurt. De verbrandingssnelheid is nagenoeg constant zodat de uitstroomsnelheid van de uitlaatgassen bij motoren met een langere zuigerslag lager is dan bij een korte slag motor. Hierdoor zal ook het geluid lager zijn, het omgekeerde is het geval bij motoren met een korte zuigerslag, hier is de uitstroomsnelheid hoger dus ook meer geluid.

Een 2-takt motor met een toerental van 12.000 rpm zal een grond-frequentie opwekken van ca. 200Hz ($12000/60=200$), op zich een frequentie die nauwelijks aanleiding zal geven tot verstoring van de milieuwet. Het zijn echter de zgn. harmonischen (boventonen) en de vorm van het geluid die de overlast veroorzaken en dus gedempt moeten worden.

Het menselijk oor is het gevoeligst voor frequenties tussen ca. 1000 tot 5000Hz. Daarom worden ook geluidsmeters van een filter voorzien die juist deze frequenties meten, het zgn. gewogen meetresultaat wordt dan weer gegeven door een letter A achter het meetgetal (dB(A)). Onze verbrandingsmotoren produceren een complexe hoeveelheid boventonen van verschillende vorm, sinusvormig, driehoekig, blokvormig etc. Hoe scherper de geluidsvorm, hoe onplezieriger het geluid en hoe meer boventonen opgewekt worden (tonaal effect). De frequentie van deze boventonen zijn in principe altijd een veelvoud van de grondfrequentie, dus bij 12.000 rpm (200hz) 400-600-800---- Hz.

De basisfrequentie dempen heeft weinig effect en is moeilijk door extreem grote dempers, de boventonen die zich op een bepaald moment in het voor het gehoor gevoeligste gebied bevinden kunnen echter wel effectief gedempt worden met veel kleinere dempersystemen.

De uitlaat

Een uitlaat produceert over het algemeen het meeste lawaai. Dit is in principe waar (115dBA voor een ongedempte motor), maar onderschat het lawaai van voorgenoemde bronnen niet, het is zelfs al eens voorgekomen dat een elektra aangedreven kist zoveel lawaai produceerde dat hij bij een meting boven de gestelde norm uitkwam en dat hoofdzakelijk door propellergeluid.

Er bestaan diverse dempingsprincipes, de meest voorkomende zijn het absorptieprincipe en de resonantieuitlaat. Bij een absorptie demper loopt een pijp met een grote hoeveelheid gaatjes door een met dempingsmateriaal (glaswol, steenwol ed.) gevulde dempingskamer. De uitlaatgas expansie wordt gesmoord in deze kamer waardoor de demping ontstaat. Omdat deze uitlaten snel vervuilen met de olie en verbrandingsresten die zich in het dempingsmateriaal ophopen is deze uitlaat minder geschikt voor model motoren.

Resonantiedempers

Bij een resonantiedemper gebruikt men 1 of meerdere dempingskamers van verschillend volume en lengte, de opvolgende kamer met een volume van ca. 60% van de voorgaande kamer, het uitlaatgas kan expanderen in de kamer waarbij het heen en weer geslingerd wordt tussen de uiteinden van de kamer waardoor het zowel warmte (dus ook volume) verliest als snelheid om daarna naar de volgende kamer te stromen. De lengte van een dempingskamer is bepalend voor de zgn. resonantiefrequentie waarbij de demping minimaal is, door het verschil in de verschillende kamers kan men op deze manier op eenvoudige wijze een overlapping veroorzaken waardoor, als de ene kamer dempt de andere dit niet doet en omgekeerd. Hierdoor kan men op eenvoudige wijze een bandbreedte voor het te dempen geluidsspektrum bepalen. Het meest effectief is de uitlaat wanneer de demperkamer een zodanige lengte heeft dat de te dempen bandbreedte tussen de resonantie frequenties liggen (dus <1000hz en >5000hz.). Juist dit is vrij eenvoudig met niet al te grote dempers te doen.

Het is uitermate belangrijk de servo's op een juiste manier te bevestigen. Zij bepalen immers de besturing van uw model en het benutten van de vliegeigenschappen hiervan. Hieronder alle tips met afbeeldingen.



Foto 1: De meeste servo's worden geleverd met rubbers, messing tule's en schroeven. Ook zit in de verpakking een selectie van verschillende stuurarmen, die gebruikt kunnen worden naar gelang je model aan uitslagen nodig heeft.



Foto 2: De rubbers worden gemonteerd in de gaten van de servo flensen, vervolgens worden de messing tule's met de flens naar beneden in de rubbers gedrukt en absoluut niet anders om.



Foto 3: Wanneer de servo's aan hardhouten balken worden vastgeschroefd, let er dan wel op dat de servo absoluut geen contact maakt met het hardhout, omdat dit b.v. door trilling van de motor, schade kan veroorzaken.



Foto 4: Wordt de servo b.v. gemonteerd op triplex zorg dan dat voldoende dik is. Dit om te voorkomen dat de schroef die hiervoor gebruikt wordt voldoende aan grijping heeft in het triplex, maak zo nodig dit 2x zo dik.

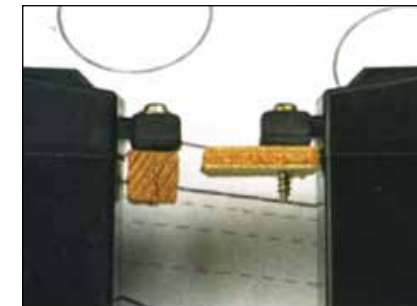


Foto 5: De gaten moeten ten alle tijden worden voorgeboord. Dit ter voorkoming dat het hout waar in de schroeven gedraaid worden niet splijt.



Foto 6: Kies een servoarm die het gewenste resultaat geeft en wanneer je deze stuurarm monteert test dan altijd even met de hand of servotester of de tandwielen geen hapering vertonen.



Foto 7: Voor de juiste installatie centreer de servo door deze met behulp van je zender en ontvanger en of hij, indien uiteraard je trim in de middenstand staat, goed neutraal staat. Controleer dan ook even of het juiste kristal in je ontvanger en zender zit. Hierna kun je de servo in het juiste kanaal van je ontvanger plaatsen.



Foto 8: De servoarm heeft meestal een hoek van 90 graden, hoewel het soms nodig is bij een andere hoek. Gebruik dan, indien meegeleverd een schijf, hiermee kun je zelf de benodigde hoek uitkiezen.



Foto 9: Soms is nodig dat het gaatje in de servo arm niet gelijk is aan de quicklink die je gebruikt en zul je het gaatje uit moeten boren tot de gewenste maat. Boor het absoluut niet te groot omdat er anders speling ontstaat naar het aangestuurde vlak. Dit kan heel vervelende gevolgen hebben tijdens het vliegen.



Foto 10: Check vervolgens of het aangestuurde vlak wel de gewenste beweging maakt. Indien dit niet zo is zul dit moeten "reversen".



Foto 11: Met de servo in neutraal stand kun je de stuurstang(pushrod) aansluiten aan het desbetreffende stuurvlak. Indien deze niet neutraal staat kun je dit middels je Quicklink verstellen. Deze kun je vervolgens in of uit draaien en indien dit allemaal juist is afgesteld, vergeet dan niet het m-2 moertje goed vast te draaien.

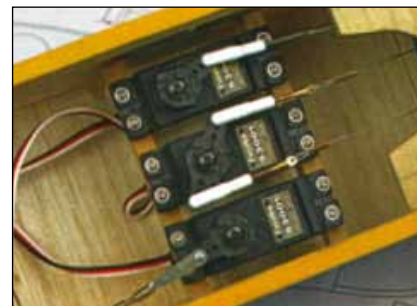


Foto 12: Wanneer de servo's en stuurstangen allemaal vastzitten check dan b.v. als laatste dat alles de juiste richting uitslaat en doe uiteindelijk op het veld nog een afstands test.

Een motor is het hart van ieder vliegtuigmodel, vaak gebeurt de montage van de motor te snel en niet nauwkeurig genoeg waardoor er b.v. trillingen kunnen ontstaan, oververhitting kan plaats vinden en schade aan b.v. het motorschot- of tankruimte kan ontstaan. Je wilt immers zo snel mogelijk met je nieuwe aanwinst vliegen. Maar uiteindelijk is een juiste behandeling van hout etc. het behoud van je model. Let wel, dit artikel betreft alleen vliegtuigen met verbrandingsmotoren. Bij de huidige ARTF-modellen is het motor- gedeelte vaak zwart ingekleurd, hierdoor lijkt het alsof deze ruimte reeds is behandeld. Helaas is dit niet het geval en ik hoop dan ook dat de lezer van dit artikel, die lang met zijn model wil doen, dit ter harte neemt en eventueel boven zijn bouwtafel hangt.



Foto 1: Leg alle onderdelen die nodig zijn om de motor te monteren voor je op de bouwtafel. Ga vervolgens voor je zelf na waar alles hoort. Bijvoorbeeld zijn de gaten in het motorschot goed en van de juiste maat.

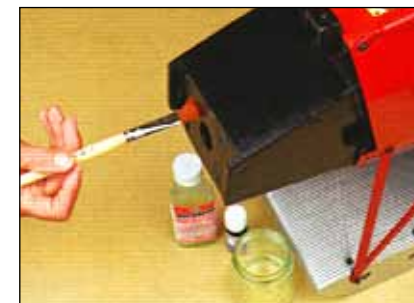


Foto 2: Alvorens je het motorschot met brandstof beschermende lak behandeld, dien je bij ARTF-modellen het randje waar de bekleding (b.v. oracover, solarfilm) ophoud, voorzichtig met dunne 10 sec-lijm te behandelen waardoor je een extra aanhechting krijgt voor bekleding van het model. Deze randen zijn altijd zeer kwetsbaar voor de brandstof.



Foto 3: Wanneer je de brandstof tank definitief monteert zorg dan dat je slangen voldoende lengte hebben en je kunt na plaatsing vervolgens het gat van de tank in het motorschot dicht maken met de siliconen kit.



Foto 4: Controleer vervolgens of de geboorde gaten voor de montage van je motorbok goed zitten en de inslagmoeren in het schot goed draaien. Plaats vervolgens de bok met 2 schroeven op het schot.

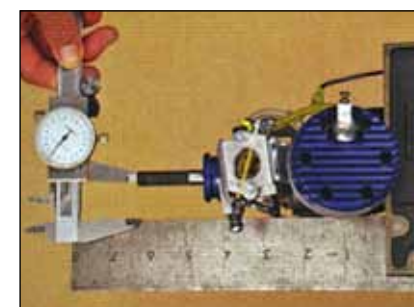


Foto 5: Vervolgens plaats je de motor op de motorbok en controleer je de afstand tussen de bok en de prop-meenemer en controleer tevens, indien zo voorgeschreven, of de motor negentig graden op het schot staat en kijk of de centerline correct is.



Foto 6: Wanneer de motor goed zit op de drager, boor dan een gat en zet de motor vervolgens met een bout en moer vast. Controleer alles nog een keer en boor dan vervolgens de andere gaten.



Foto 7: Verwijder eventuele resten van het boren en plaats de rest van de bouten en moeren. Opdat de moeren door trillingen niet loslopen, gebruik dan lockmoeren of Locktite.



Foto 8: Als er nog geen gat in het motorschot zit voor de aansluiting van je gasservo boor je vervolgens een gat. Het gat dient zo recht mogelijk in lijn te liggen met de aansluiting op de carburateur. In principe kun je hiervoor een vaste aansluiting d.w.z. zonder bollink of quicklink.



Foto 9: Zelf gebruik ik wel een aansluiting via een kunststof quicklink of bollink. Gebruik op deze aansluiting op je carburateur, het liefst geen metaal.

Aanvulling bij foto 2: Na dit gedaan te hebben behandel je het motorschot 3 tot 4 maal met de G-4. Deze Polyurethaanlak is een lak die uithard door o.a. het vochtgehalte in de omgeving en is verkrijgbaar bij b.v. Hobby-Inn. Je kunt ook een 2-komponentenlijm hiervoor gebruiken. Hiervoor is de 2-komponentenlijm van UHUPLUS entfest 300 een goede vervanger. Ik hoor je nu al denken, 2-Komponenten lijm dat is door zijn dikte toch niet bruikbaar maar UHUPLUS heeft het de eigenschap dat door deze met een föhn te verwarmen heel dun wordt, je het kunt uitstrijken over je motorschot en als je dit blijft verwarmen verhoog je ook de droogtijd.

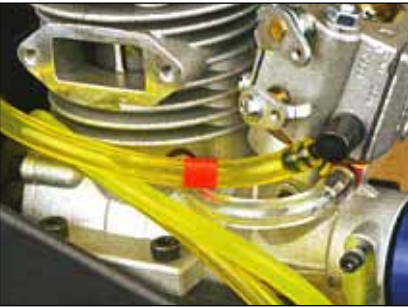


Foto 10: Gebruikelijk wordt er gewerkt met 3 brandstofleidingen. Een voor druk, een voor brandstof-toevoer naar de carburateur en een om je tank na het vliegen leeg te maken. De brandstofleiding in de tank naar je clunck is bij benzinemotoren vaak voorzien van filter. Bij benzine motoren zijn maar twee leidingen nodig.



Foto 11: Als voorlaatste maak je uitlaat pas en indien geen benzinemotor zorg je dat drukleiding aangesloten kan worden op je uitlaat. Uitlaten worden erg warm, dus zorg dat er altijd voldoende ruimte is tussen je model(motorkap). Om de vettigheid die uit je uitlaat komt, kun je de uitlaatpijp(en) verlengen met een stukje siliconenslang.



Foto 12: Controleer dat alle bouten en moeren goed vastzitten en dat b.v. in je brandstofleidingen geen knik zit, controleer of de juiste plug (heet/koud) is gemonteerd en de afstelling van je carburateur in het stationaire gebied goed is en je motor van stationairgas naar volgas goed is.

Wat je nodig hebt:

- 1. Een selectie van boren, 2. Silicone kit, 3. Diverse maten schroevendraaiers, 4. Bouten, moeren, ringen voor montage v.,d. motor + bok, 5. Eventueel loctide, 6. G-4 Lak voor bescherming motorschot en tankruimte, 7. Dunne 10-secondenlijm.

Tabel voor mengverhoudingen van Tweetakt benzine motoren

Omdat er steeds vaker met benzine motoren wordt gevlogen is hierbij een tabel voor hen die zelf hun brandstof willen mengen. Niet onbelangrijk is dat het mengen nauwkeurig moet worden gedaan.

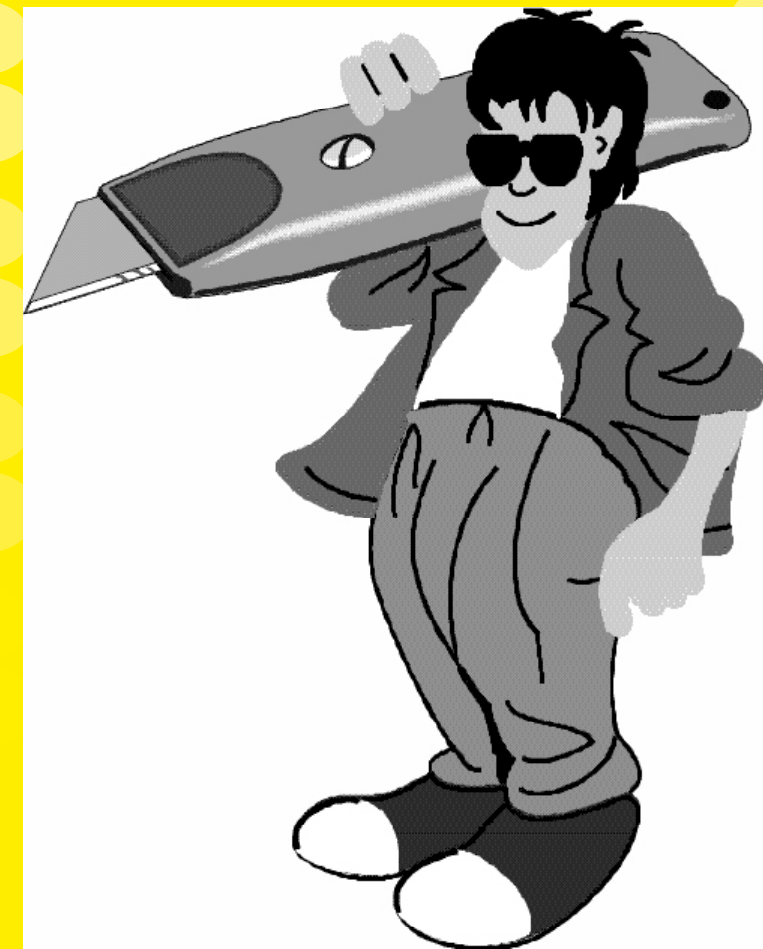
Two-Stroke Fuel-Oil Fixture Chart.										
Fuel/Oil Ratio	Fuel/Oil Percent	cc/ml per Litre	cc/ml per 5 Litres	cc/ml per 10 Litres	cc/ml per 20 Litres	cc/mm per UK Gallon	Fl.oz per Litre	Fl.oz per UK Gallon	cc/mm per US Gallon	Fl.oz per US Gallon
16:1	6,2500	62,5	312,5	625	1250	284	2,2	10	237	8,3
20:1	5,0000	50	π250	500	1000	227	1,76	8	189	6,7
25:1	4,0000	40	200	400	800	182	1,14	6,4	151	4,3
30:1	3,3300	33,3	166,5	333	666	152	1,17	5,3	126	4,4
32:1	3,1300	31,3	156,5	313	626	142	1,1	5	118	4,2
35:1	2,8600	28,6	143	286	572	130	1	4,6	108	3,8
40:1	2,5000	25	125	250	500	114	0,88	4	95	3,3
45:1	2,2200	22,2	111	222	444	101	0,78	3,6	84	3,0
50:1	2,0000	20	100	200	400	91	0,7	3,2	76	2,6
55:1	1,8800	18,8	91	182	364	83	0,69	2,9	71	2,6
60:1	1,6700	16,7	83,5	167	334	76	0,59	2,7	63	2,2
70:1	1,4300	14,3	71,5	143	286	65	0,5	2,3	54	1,9
80:1	1,2500	12,5	62,5	125	250	57	0,44	2	47	1,7
90:1	1,1100	11,1	55,5	111	222	50,5	0,4	1,8	42	1,5
100:1	1,0000	10	50	100	200	45,5	0,35	1,6	38	1,3

Bijvoorbeeld: Je hebt een motor voor een mengverhouding 30:1. Dit is 33,3 cc/ml per liter. Per 2 liter wordt het dan 66,6 cc/ml enz. Hoe hoger de benzine/olie verhouding, hoe lager het percentage olie per liter benzine wordt toegevoegd. Zie de tabel.

Bouwtips
Bouwtips

Bouwtips
Bouwtips

Bouwtips
Bouwtips
Bouwtips
Bouwtips

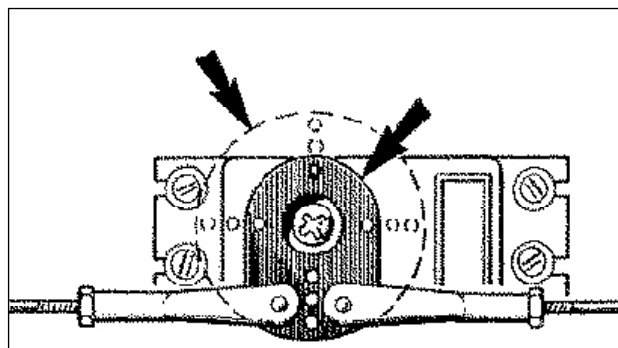


Oplossing deuken in balsahout

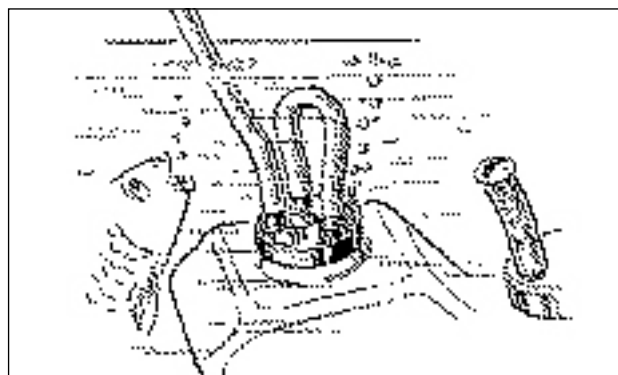
We zullen het allemaal al wel eens meegemaakt hebben. Je bent een nieuw model aan het bouwen en vervolgens stoot je met het nog niet afgewerkte balsahout ergens tegenaan. Resultaat een deuk in je hout. De vraag is dan, hoe kom je weer van die vervelende deuk af? Plamuur ik deze weg waardoor mijn model weer wat zwaarder wordt of is er soms ook nog een andere methode. Je voelt hem natuurlijk al aankomen. Daar is een hele simpele manier voor. Maak je balsahout ter plaatse van de ontstane deuk nat, pak vervolgens een matig warme strijkbout en strijk vervolgens met deze bout over de deuk. Je zult dan zien dat de deuk verdwijnt.

Aileron Drive

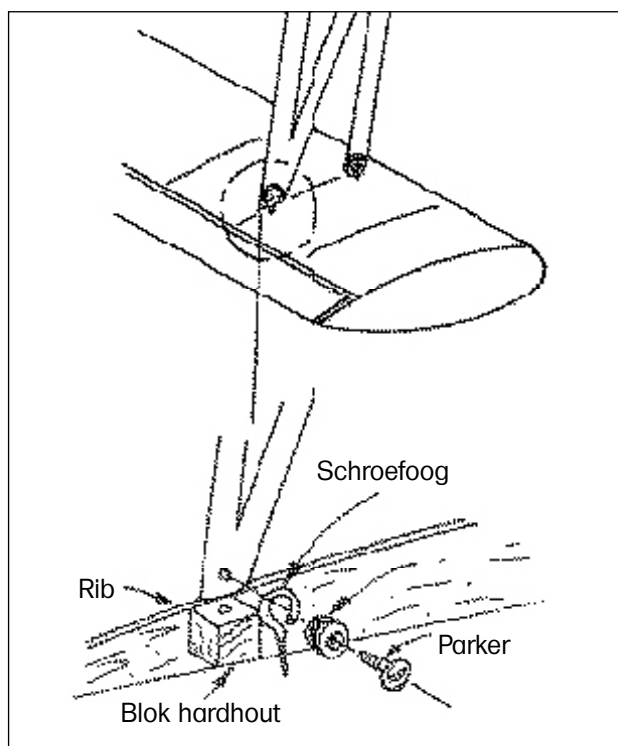
Trim en boor een grote servo-schijf zoals getekend. Bevestig aileron stuurkabels met behulp van verstelbare kwiklinks aan de schijf zoals aangegeven in de tekening.

**Tank Test**

Controleer de tank op lekken met behulp van luchtdruk onder water, voordat je de tank inbouwt. Verbind twee doorvoerbuisjes met een stukje brandstofslang, blaas in het derde buisje en kijk uit naar luchtbelletjes. Indien er slechts twee doorvoeren zijn, dan moet je één buisje afsluiten met een stukje slang waarin een schroefje is gedraaid.

**Vleugelbevestiging voor tweedekkers**

Bijgaande tekening geeft een eenvoudige constructie weer. De manier van bevestigen is op deze wijze snel op het terrein in orde te maken en ook is het sterk genoeg om de krachten die hierop staan tijdens het vliegen te weerstaan en beide vleugels bij elkaar te houden.

**Tip voor het bespannen van je model**

Voor het bespannen met Oracover of Solarfilm heb je een goede ondergrond nodig, hoe gladder de romp of vleugel des te beter is het eindresultaat. Er zijn een aantal manieren voor een goed eindresultaat. Goed schuren en plamuren is er één van, maar na verloop van tijd ontstaan er beschadigingen aan het model waar eigenlijk niemand op zit te wachten. Om dit probleem enigszins dit tegen te gaan kan je het model ook met parketlak als ondergrond behandelen. Deze methode staat hieronder beschreven.

Allereerst wat je nodig hebt

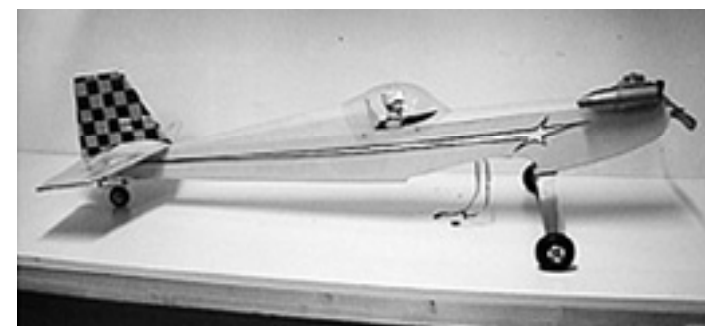
1. Een schuurblok met watervast schuurpapier, 250 en 400 of hoger
2. Een aantal verfkwasten
3. Een bus parketlak en een bus twee-componentenlak (Wik)
4. Een goede borstel, bijv. een schoenborstel
5. Modelplamuur modelmagic (niet afgebeeld).

Het benodigde gereedschap

We bespreken de romp als voorbeeld. Allereerst worden de butsen en deuken met modelplamuur of modelmagic weggewerkt. Daarna wordt de hele romp opgeschuurd. Nadat de romp geheel is gecontroleerd en door een borstel stofvrij is gemaakt kan de eerste laklaag dun met een verfkwast worden aangebracht. Nadat de eerste laklaag is opgedroogd, kan de romp worden opgeschuurd met watervast schuurpapier (niet nat maken) met korrel 250, daarna weer met de borstel de romp stofvrij maken. Nu kan de tweede laklaag worden aangebracht. Laat nu de romp een aantal dagen drogen zodat de lak in z'n geheel is uitgehard. Als de tweede laklaag goed is uitgehard wordt de romp glad geschuurd met een korrel 400 en daarna bijv. korrel 600.

**Het eindresultaat**

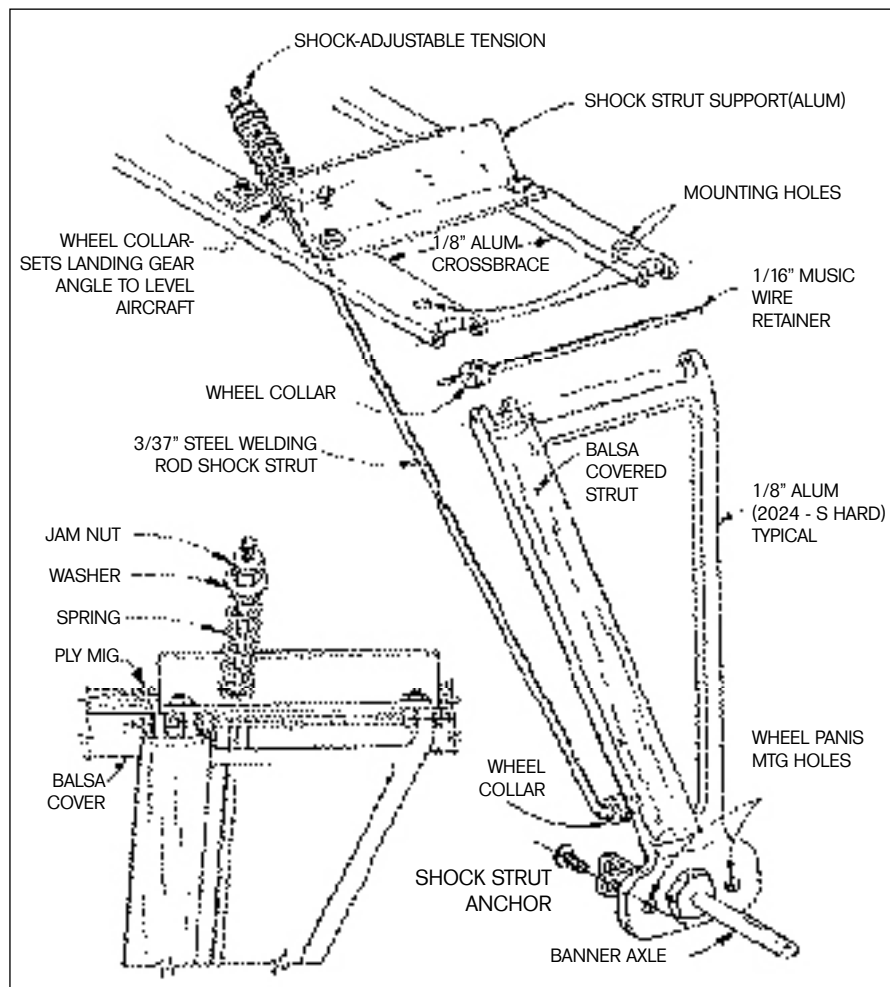
Als laatste wordt twee-componentenlak, bijv. Wik, op de gehele romp aangebracht. Dit heeft het grote voordeel dat als er toch brandstof door de folie naar binnen dringt (beschadigingen) dan kan de houten constructie niet worden agetast. Als de twee-componentenlak is uitgehard kan ook nu de romp weer met een korrel 400 worden gladgeschuurd en daarna bijv. met korrel 600. Als de romp klaar is, kan deze met Solarfilm of met Oracover worden bespannen.



Franc Boogmans.

Verend onderstel

Er zijn veel manieren om een onzachte dreun tijdens een verkeerd ingeschatte landing wat te verzachten. Nevenstaande schets is een voorbeeld van een systeem dat weliswaar nogal bewerkelijk, doch niet zwaar is.

**Het aanbrengen van een glasmat op je vleugelmiddenstuk**

Velen weten inmiddels uit ervaring dat je om een 50 of 80 grams glasdoek op zijn plek te krijgen heel snel van die lekkere plakvingers krijgt waar eigenlijk niet fatsoenlijk mee te werken valt. Ondergetekende gebruikt als lijm 24-uurs epoxie van het merk UHU-PLUS, groen-bruine verpakking. En ik denk dat dit wel heel belangrijk is, je krijgt er absoluut geen smerige plakkerige vingers van.

Hoe flik je hem dat?

Welnu het stuk waar je glasmat geplakt moet gaan worden teken je op juiste breedte af vervolgens breng je de UHU-PLUS binnen het afgetekende stuk dun aan met b.v. een oud ijslolly stokje. Leg dan je opmaat afgeknipte glasmat voorzichtig op de UHU-PLUS, blijf met je vingers van de mat die je zojuist hebt laten zakken af en pak een haardroger of föhn. Verwarm je mat en je zult zien dat vervolgens de mat netjes in de epoxie zakt en tevens goed glad wordt. Wanneer je nu vervolgens de UHU-PLUS blijft verwarmen verkort je de droogtijd. De solarfilm of oracover laat zich goed aan dit materiaal hechten.

K van Essen

Over lijmen en lijmsoorten

Wanneer je een nieuw model gaat bouwen zijn er zeer veel verschillende lijmsoorten in de handel die we kunnen gebruiken om er je model mee te verlijmen. De diverse soorten in dikte verkrijgbare 10-secondenlijm, UHU-Hart cellulosebasis, Tite-Bond houtlijm, Ponal houtlijm en uiteraard niet te vergeten de kunstharslijmen oftewel 5-min, 30 min en 24-uurs epoxie en uiteraard nog veel meer soorten.

Wanneer je een model bouwt uit een doos of van een tekening moet je weten welke lijm je het beste kunt gebruiken voor bijvoorbeeld je vleugelmiddenstuk, indekking vleugel, indekking romp en uiteraard de neussectie van het modelvliegtuig. Waar moet ik welke lijmsoort voor gebruiken en heeft dit voordeel wanneer ik dit juist voor dat bepaalde gedeelte gebruik?

Een mooi voorbeeld is b.v. je neussectie. We weten uiteraard dat we allemaal, ook ondergetekende, dat we ooit eens zullen meemaken dat we onzacht met moeder aarde in contact zullen komen, of we dat nou leuk vinden of niet, het gebeurt gewoon. Wanneer je nu je neussectie in elkaar hebt gelijmd met ZAPP-5-minuten epoxie kun je over het algemeen dit gedeelte vrij goed opnieuw bouwen.

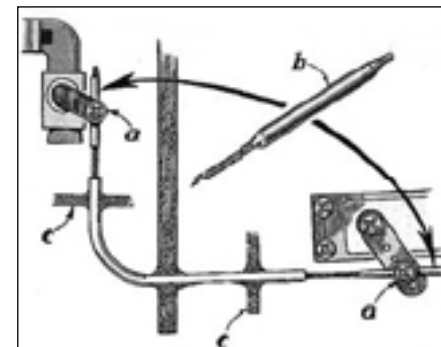
Hoe?

Wanneer je de lijmresten in dit gedeelte van je model goed verwarmd met b.v. een haardroger zal je zien dat tijdens het verwarmen van deze lijm het gaat kristalliseren en zich vervolgens makkelijk uit elkaar laat trekken. Verwijder de resten lijm goed, maak nieuwe spanten en gebruik uiteraard weer de 5-min epoxie om het geheel weer op zijn plaats te lijmen.

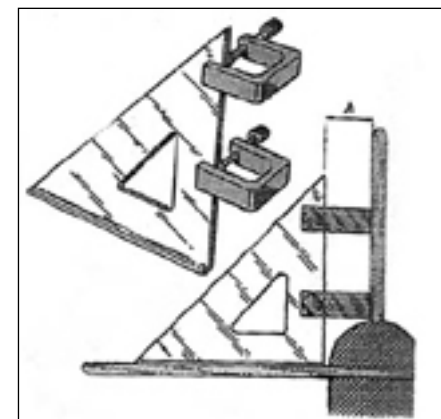
Kees van Essen

Viertakt aansluiting carburateur.

Om b.v. minimale wrijving te krijgen in je aansluiting van de servo naar de carburateur van je motor kun je afgebeeld systeem gebruiken. Bestaande uit een sullivan kabel no. 507, die flexibeler is als menig standaard kabel. Wel dien je op beide uiteinden van de kabel een messing busje te solderen daar je anders de gevlochten kabel te veel beschadigd.

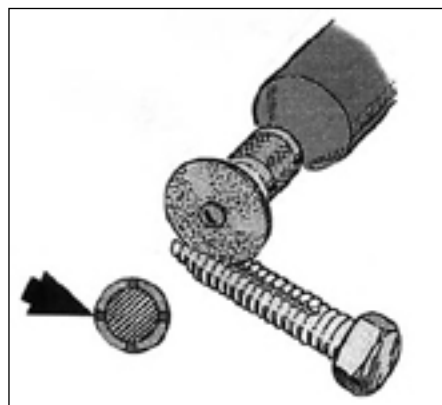
**Hoe zet ik mijn kielvlak exact 90 graden t.o.v. mijn stabilo.**

Een standaard driehoek kan bij vele vliegtuigen niet gebruikt worden om je kielvlak precies verticaal op je stabilo te krijgen. Op deze afbeelding kun je zien hoe een ander met behulp van kleine klemmetjes of lijmtangetjes in zijn werk gaat.

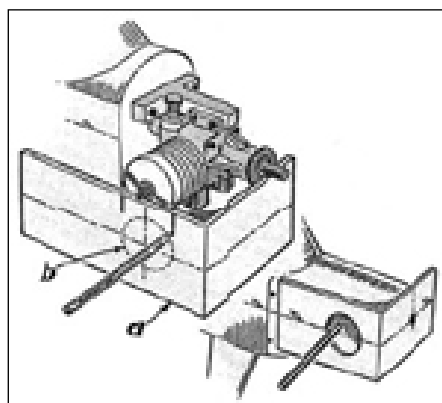


Nood tap.

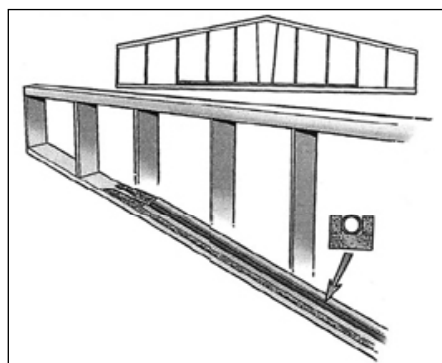
Deze oude maar nog steeds werkbare tip helpt je wanneer je nieuwe draad moet tappen of je draad enig sinds moet herstellen in hard houten vleugel bevestigings- blokken. Slijp met een dremel 4 sleufjes als afgebeeld in een bout van de juiste draad en je kunt je nieuwe of beschadigde draad her stellen. Let wel dit werkt alleen in hout.

**Kartonnen plaatsbepaler voor je cilinderkop/carburateur.**

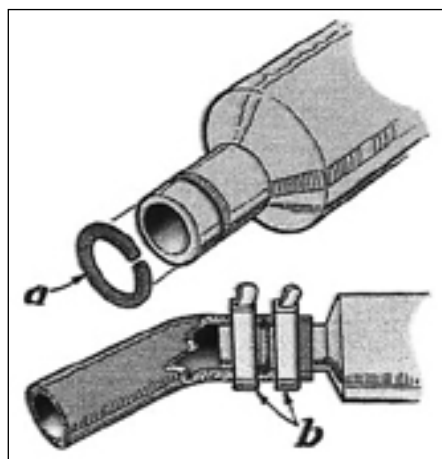
Velen onder ons hebben nog wel eens problemen om het gat in je motorkap/carburateur op de juiste plaats te krijgen. Op deze afbeelding kun zien dat e.a. simpel in zijn werk gaat. Houdt de kartonnen kaart of lijm het met b.v. een pritt stift aan je romp en neem vervolgens de hardmaat van je cilinderkop over. Vervolgens snij of knip je de cilinder ruimte uit. Zorg wel dat je center-line(hardlijn model) op je mal staat, want deze heb je ook nodig om de hardlijn van je motoras te bepalen. Wanneer je het op deze wijze doet zul je waarschijnlijk nooit geen verknijpte motor kap meer hebben.

**Extra stijfheid stabilo**

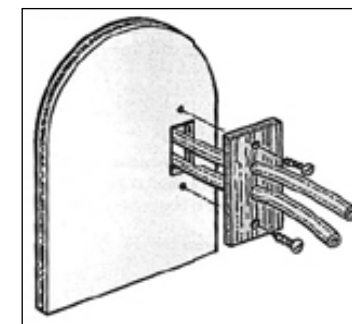
Om je horizontale stabilo extra stijfheid te geven kun je het beste een ronde carbonpijp verlijmen tegen je achterlijst. Voor extra gewicht hoef je niet bang te zijn, carbon weegt praktisch niets.

**Siliconen uitlaatslang**

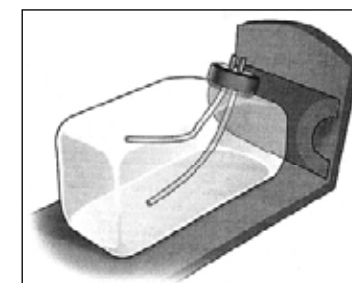
Om verlies van je siliconen uitlaatslang tegen te gaan vijl je een groef in je uitlaat. Vervolgens monteer je hier een zachte b.v. electriciteitsdraad in. Schuif vervolgens de siliconen uitlaatslang hierover en zet de slang met tie-rips vast.

**Een simpele tankaansluiting**

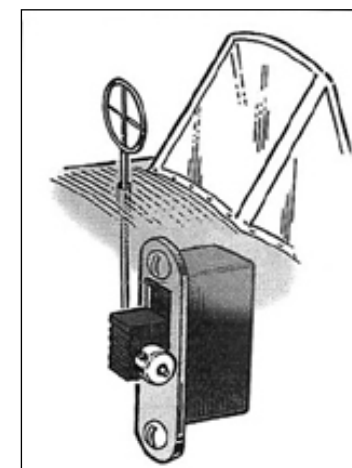
Om brandstofleidingen makkelijk langs andere obstakels te leiden in je motorschot kun je een stukje 2 mm triplex nemen met gaten daarin om je brandstofleidingen door te doen en deze vervolgens op het brandschot vast te schroeven.

**Geen knikken in leidingen**

Er zijn brandstoftanks die een schuine voorkant hebben waardoor bij het plaatsen van de tank de leidingen gauw de neiging hebben om te knikken. Voordat je de tank op zijn plaats brengt schuif je tegen je brandschot (motorschot) volgens voorbeeld een stukje siliconen of een stukje isolatiemateriaal dat ook voor waterleidingen gebruikt wordt. Plaats de tank en je leidingen knikken niet.

**On target**

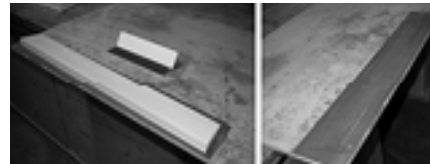
Een methode om je aan/uitschakelaar eens een praktische invulling te geven is om hem te gebruiken als richtinstrument van je vliegtuig. Monteer je schakelaar volgens voorbeeld verticaal en dan wel zo dat de uit-stand in ingedrukte positie is. Dan kun je n.l. niet met een lege accu door een aanstaande schakelaar op je veld komen.



Maak je eigen schuurgereedschap

Meer grip op je werkbank.

Je hebt wel eens dat als je iets moet schuren, je werkstuk steeds wegglijdt. Doe dan het volgende: plak een strook dubbelzijdig tape op je werkbank met daarop een strook schuurpapier met een redelijk fijne korrel, bijvoorbeeld korrel 120. En zie, je werkstuk glijd nu tijdens het schuren niet meer weg.



Maak je eigen schuurklos 1.

Wat je nodig hebt is het volgende. Allereerst heb je een vlakke brede plank van ongeveer 10 cm met de lengte van ongeveer 25 à 40 cm nodig. Dit kan bestaan uit kunststof of van 6 à 9 mm triplex. Maak aan de bovenkant over de gehele lengte van de schuurklos een handgreep, dit voorkomt het eventuele kromtrekken van je schuurklos. Plak aan de onderkant over de lengte van je schuurklos een à twee stroken dubbelzijdig tape met daarover het schuurpapier met de korrel die je wilt gebruiken.



Maak je eigen schuurklos 2.

Het afschuinen bij het draaipunt van de ailerons is een nogal een precieze karweitje. Dit kun je als volgt oplossen. Neem twee plankjes van 2 à 3 cm met een lengte van 10 à 15 cm en 6mm dik. Schuin één kant af en lijm de twee zijkanten met een hoek van 60° graden tegen elkaar en laat deze drogen. Maak aan de bovenkant een handgreep die tevens als versteviging dient. Om beschadigingen te voorkomen plak aan één kant een stukje plakvilt en aan de andere kant voor het schuurpapier een stukje dubbelzijdig tape.



Voor het maken van deze genoemde schuurgereedschappen heb ik gewone materialen gebruikt zoals 6mm triplex en voor mijn schuurklos een plaat kunststof van 12 mm dik. Voor het schuurpapier gebruik ik in dit geval een rol van 'Master schuurrol' dat bij een goede bouwmarkt in verschillende korrelgrootte te verkrijgen is.



Succes.

Franc Boogmans.

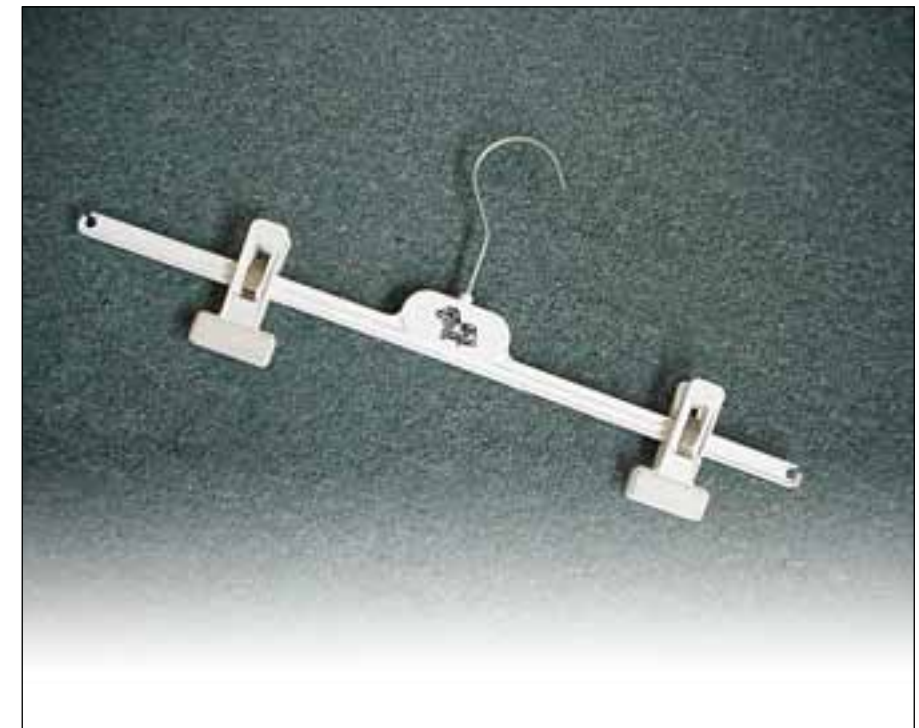
Lijmklem uit een kledinghanger

Tijdens het bouwen komen we nog wel eens wat klemmen te kort. Een simpele en kostloze oplossing zijn de verschuifbare klemmen die aanwezig zijn op de kunststof klerenhangers in dames modezaken.

De meeste zaken zijn blij als ze deze klerenhangers kwijt zijn. De moeite waard om eens spontaan met vriendin of echtgenote te gaan winkelen.

Aan beide zijden van de klem de hanger doorzagen en met een soldeerbout de zijkanten wat opbollen om het afschuiven van de klemmen te voorkomen.

De begeleidende foto's spreken voor zich zelf. Succes.



MOEREN BORGEN

Moertjes kunnen lostrillen. Ik bedoel, moertjes gaan lostrillen volgens de wet van Murphey. Moertjes die geborgd zijn zullen langer vast blijven zitten. Borgen kan op verschillende manieren gedaan worden.

Zelfborgende moeren: Deze moeren hebben een teflon ringetje aan de bovenzijde. Deze moeren kunnen echter slechts een keer gebruikt worden. Na het losdraaien doet de teflon ring zijn werk niet meer.

Veerringen: Deze worden onder de moer gelegd. Ook deze ringen kunnen slechts één maal gebruikt worden om goed te blijven functioneren.

Borgen met nagellak of verf: Beetje nagellak op een moer smeren werkt goed. Zorg er wel voor dat de oppervlak vetvrij is. Er bestaan ook speciaal voor het borgen van moeren ontwikkelde producten zoals LockTite of Lock Bond. Deze zijn bij elke autoshop te koop.

BETER STARTEN

Als middel tegen lastig starten van gloeiplugmotoren op koude dagen wordt vaak het gebruik van wat meer nitro aanbevolen. Nitro is echter duur en erg giftig. Wat ook uitstekend werkt en bovendien het oppakken vanuit stationair verbetert is het mengen van 3 procent wasbenzine met de brandstof. Meer dan 3 procent mengen heeft weinig zin en tast bovendien de tankslangen aan.

TANKBUISJES BUIGEN

Als je een branstof tankje koopt zitten daar vaak van die messing pijpjes bij die nog gebogen moeten worden. Als je die gewoon begint te buigen zullen ze knakken en dus dicht zitten. Om dit te voorkomen kun je een remkabel (van een fiets of brommer) als buigveer gebruiken. Werkt perfect.

BREEKBOUTEN-TIP

Iedereen kent het probleem van een breekbout die soms maar moeilijk wil inschroeven. De oplossing hiervoor. Neem een scherpe puntenslijper en slijp een puntje aan je breekbout! Dit werkt uitstekend: ofschoon de schroefdraad schuin is aangesneden ‘pakt’ de bout meteen en beter dan ooit!

BALSA-TRIPLEX

Om een stijver, dus geluiddempend en veel sterker balsa te krijgen kun je in plaats van bijv. een plankje van 3 mm een 3 mm plankje maken uit drie plankjes van 1 mm die je om en om verlijmd. Dus de eerste in de lengte, het middenplankje als delen haaks daarop, de toplaag weer in de lengte.

Als lijm is uitermate geschikt de pasteuze polyurethaanlijm: Bison Constructie Tix, tixotrope polyurethaan houtlijm, transparant. Te krijgen bij bouwmarkten in van die spuitkokers.

Deze lijm is overigens ook perfect geschikt voor het indekken van styropor vleugels. Het hout heel licht bevochtigen, dan buigt dat mooi mee en bovendien heeft de lijm wat vocht nodig om te harden. Zeer goed aandrukken, want de lijm wil graag wat opschuimen.

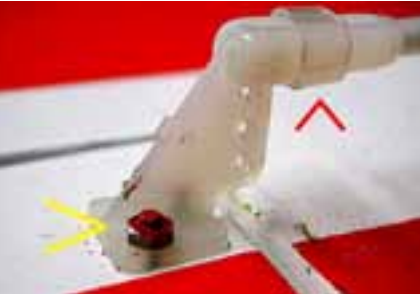


Maak je quicklinks spelingvrij

De aansturing van roeren en ailerons vindt plaats via een stelsel van quicklinks, heveltjes e.d. Zo weinig mogelijk speling op juist deze onderdelen is van groot belang voor een nauwkeurige roerwerking. Nu lijkt het onbelast vaak heel mooi heen en weer te gaan, maar in de vlucht drukt de langsuizende lucht met een behoorlijke kracht op de roeren en ailerons. Je zou denken dat daar dus ook de speling mooi mee wordt “weggedrukt”, maar niets is minder waar! Een simpel moertje doet soms wonderen:

Dat moertje zorgt er niet alleen voor dat de quicklink goed vast zit en niet kan verdraaien, nee, belangrijker is dat hij de speling uit het stangetje en de vaak wat ruime schroefdraad weg “klemt”. Probeer maar eens: zonder schroefje kan het stangetje vrijwel altijd in de quicklink wat heen en weer bewegen, wat een vrij behoorlijke speling kan geven, met schroefje ben je dat kwijt!

En dan, na aandraaien een likje verf erop voor het borgen. Geef al je schroefjes en moertjes in het hele toestel een likje verf; het draait niet meer los en je afstelling verloopt niet.



Zo is het ook raadzaam alle quicklinks te voorzien van een klein stukje (siliconen) slang om ervoor te zorgen dat de quicklink niet onder wat grotere druk of trek loskomt. Het is een werkje van niks en kan meehelpen je toestel bestuurbaar en heel te houden.

MOTOR REINIGEN 1

Heb je een aangekoekte brandstofmotor dan kun je die vrij makkelijk schoonmaken met ovenreiniger. Ikzelf heb al eens een keer dit gedaan. Ik heb de motor toen helemaal uit elkaar gehaald (op de lagers na) en toen in een bakje gelegd en er vervolgens met een spuitbus ovenreiniger op los gespoten. Dit is en soort schuim en word dus automatisch goed verdeeld en komt ook gemakkelijk in alle hoekjes. Een paar uurtjes (NIET LANGER DAN 3 UUR!!!) in laten trekken en vervolgens onder de kraan afspoelen. Het is tijdens het afspoelen ook makkelijk om met een nagelborsteltje wat resterende deeltjes eraf te borstelen. Hierna alle onderdelen goed droog maken en eventueel de lagers met een beetje olie insmeren. Dit laatse voorkomt roestplekjes binnenin de lagers. Ik persoonlijk vind het dan het beste om de motor na de behandeling weer meteen in elkaar te draaien en er vervolgens een beetje afterrun olie in te gooien en de krukas een paar keer rond te draaien. Dit om de boel een beetje te conserveren.

LET OP: De onderdelen niet langer dan een uur of 3 in de ovenreiniger laten inwerken. Dit om oxydatievlekken op het aluminium te voorkomen. Dit heeft overigens geen nadelige werking op de prestatie van de motor.

De eerste keer dat ik deze methode gebruikte heb ik de ovenreiniger een uur of 5 laten inwerken. Ik had toen een hele schone motor vol met plekken van het oxyderen. Achteraf stom, want als ik de gebruiksaanwijzing van de ovenreiniger gelezen had wist ik wel dat dit veel te lang was. Hierin staat overigens ook beschreven dat je handschoenen moet dragen.

MOTOR REINIGEN 2

Heb je een aangekoekte brandstofmotor dan kun je die makkelijk schoonmaken met radiator-koelstof. Elders in de tiprubriek staat een suggestie voor het reinigen van motoren. Erin staat vermeldt dat er wel eens zwarte vlekken bij optreden. Dat komt doordat de oplossing basisch is en die tast heel oppervlakkig de aluminium-zinklegering aan waar de motortjes van zijn gemaakt. Maar het werkt wel natuurlijk, en vooral het heel hardnekkige vuil komt mooi los.

Een andere reinigingsoplossing die dat verkleurings-probleem niet geeft en bovendien veilig is voor alles wat maar aan en in een motortje kan zitten is het volgende: haal een busje radiator-koelvloeistof, zet dat in een pannetje op het vuur tot ongeveer 70 graden (het begint net te dampen), doe het te reinigen motortje erin en laat dat zo een uur (of langer, naar gelang het aangekoekte vuil) lekker ‘sudderden’.

Je zult verbaasd staan van het resultaat!

DE FOLIE WIL NOG WEL EENS HINDERLIJK OPBOLLEN

Bij het be-oracoveren van balsa (of andere houten delen) wil de folie nog wel eens hinderlijk opbollen doordat er lucht en vocht uit het hout komt. Dit is heel aardig te verhelpen door het hout eerst te ‘raderen’ . Dat kan met een radeerwieletje (singer-naaiwinkel). De talloze kleine putjes maken het voor de lucht mogelijk om weg te komen.

EPOXY LIJM AANBRENGEN ZONDER KNOEIEN

Wel eens een probleem om lijm ergens diep in je model op z’n plek te krijgen? Maak de epoxy aan, zorg dat die door wat warmte lekker dun vloeibaar is en zuig een beetje op in een stukje buiten-stuurkabel. (niet te ver door-zuigen natuurlijk!). Breng het uiteinde van het modelbouwrietje met de lijm erin op de plaats en blaas het eruit! Nooit meer druppels op de plek waar het niet moet!

Maak stevige roerhoortjes

Als je nou helemaal niets meer te doen hebt, en dat overkomt ons modelbouwers welhaast dagelijks (toch?), haal dan eens dat laatste beetje speling uit de aansturing door eens écht stevige roerhoortjes te maken. Neem daarvoor tweezijdig printplaat en zaag en schuur daaruit het voetplaatje en het hevelarmpje. Zaag beiden bij de voet voor de helft in, zodanig dat het precies in elkaar past. Schuif ze in elkaar, drupje secondenlijm erop, vast. Daarna eventuele lijm van het koper halen (lapje met aceton) en zowel aan de boven als onderkant mooi vol solderen. De onderkant iets afschuren, er moet iets soldeer blijven staan; dat uitstekende stukje drukt mooi vast in de balsa of ander hout. Gaatjes boren, bevestigen en zie daar: geen verwikken meer aan! Totale tijdsduur vanaf zagen tot en met solderen, 6 minuten maximaal. De zich vervelende modelbouwer maakt er dus op een dag een stuk of honderd?.



Lijmen en verbindingen

Iedere modelbouwer kan er niet zonder. We kunnen onze hobby ook niet beoefenen zonder. En er zijn er zoveel verschillende. Soms zien we door de bomen het bos niet meer.

Voor de houtbouw gebruiken we als basis witte houtlijm. Deze is verkrijgbaar in snelle en normale droogtijd. Witte houtlijm is erg sterk als het eenmaal is uitgehard en wordt bijna doorzichtig. Daarom wordt het ook wel eens gebruikt om de ramen te lijmen. Niet agressief en doorzichtig opdrogend is het ideaal voor het verlijmen van clearparts.

Verder kennen we ook enkele krachtlijmen. Zoals twee componenten lijmen of cyanoacrylaatlijm (secondelijm). Lijmen voor tempex (bijvoorbeeld montagekit) of lijmsorten voor harde of zachte kunststoffen.



Ga naar de bouwmarkt of modelbouwwinkel om de juiste lijm te kiezen. Neem geen genoegen met een onduidelijke lijm. Je wilt immers niet dat je model na een aantal jaren uit elkaar begint te vallen of onderdelen plots verdwijnen. Een van de mindere lijmsorten is toch de secondelijm in onze hobby. Cyanoacrylaatlijm lost langzaam op. Het is een uitstekende lijm als je snel enkele onderdelen aan elkaar wilt hebben. Maar eenmaal vast, kun je er het beste een andere lijm overheen zetten. En secondelijm lost op in dampen. Wij zien deze niet, maar als je ooit eens clearparts hebt verlijmd met secondelijm weet je het wel. Je clearparts slaan er wit van uit. Beter geen secondelijm gebruiken in de modelbouw als definitieve bevestiging.

Net zo belangrijk als een goede lijm, is het om goed plakband te hebben. Hiermee kun je ook tijdelijk je model fixeren tijdens de droogtijd. Gebruik schilderstape of de befaamde Tamiya tape. Beide zijn geschikt omdat ze nauwelijks enige residu (lijmresten van het plakband) achterlaten op je model en toch een goede hechting geven voor het afplakken voor spuit of schilderswerk bijv. Verder mag de hechtkracht van de tape ook niet te hard zijn, anders loop je kans dat je per ongeluk reeds eerder aangebrachte verf er aftrekt. Gebruik uiteraard nooit ducktape of een andere tape met sterke hechting. Je model kan daardoor onherstelbaar beschadigd worden. Verder kunnen ook spelden met kop zeer handig blijken te zijn als je met hout werkt. Zo kun je materialen aan elkaar bevestigen tijdens het drogen van de lijm. Een spuit kan handig zijn om zeer kleine lijmen te doseren, mits je niet vergeet om deze schoon te maken.

Zaagje verkeerd!

Nog maar eens een tip, iets wat iedereen wel weet maar wat ik vanmiddag bemerkte en waarvan ik dacht: hm. toch handig...!

Als je met een beugelzaagje tracht een dun koperbuisje door te zagen haakt dat en wil dat niet. Zet het zaagje gewoon met de tandjes naar achteren, verkeerd om dus, en zie, het zagen gaat als een fluitje van een cent!

Nog een tipje

Oudere, wat dikkere secondelijm kun je tot het laatste restje gebruiken als je hem verdund met wat aceton. Ook de nagellakremover van je vriendin werkt prima. Scheutje toevoegen, schudden, klaar. Het lijmt wat traag, maar werkt wel!

Krimpfolie

Ergens op een website gezien, uitgetprobeerd en uitermate tevreden. Even een accupakketje maken en jawel, geen juiste afmeting voorradig, alleen de hele grote types. Geen nood, knip de juiste lengte af, in de lengte doorknippen om het accupakket vouwen met een overlap van 1 cm en het overtollige afknippen. De overlap ontvetten en met secondelijm fixeren. Na het drogen kan gewoon gekrompen worden. Een extra tip: gebruik brede elastieken (zie foto) over de toegevouwen uiteinden, daarna krimpen. Het resultaat is verbluffend.

