

# DE PANDER E

Het verhaal van de bouw van een reproductie



de Junkers J-1

*Een anderhalfdekker ('ses-quiplane' in het Engels) is een vliegtuig met twee vleugels boven elkaar, waarvan de ondervleugel een beduidend kleinere spanwijdte heeft dan de bovenvleugel. Voor deze opstelling wordt soms gekozen om de interferentieweerstand tussen de vleugels te verminderen. Ook heeft de vlieger een beter uitzicht naar beneden.*

*Een kennismaking met een amateur-vliegtuigbouwproject dat een tamelijk onbekend Nederlands vliegtuig de waardering moet geven die het verdient.*

*Deel 2, December 2018*

Dick Funcke  
dick@funcke.com

## Aan de slag met de reproductie Pander

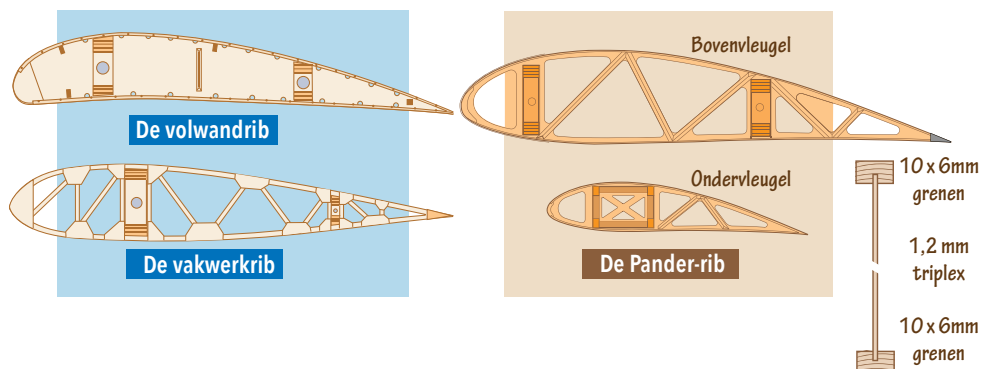
Elk vliegtuig bestaat uit een massa kleine onderdelen, die later worden samengesteld tot de hoofdcomponenten: romp en staart, de vleugels en het landingsgestel.

Onderzoek doen naar de uitvoering van een oud vliegtuigontwerp is leuk werk en het verwerken van de gevonden gegevens tot een stapel nieuwe constructietekeningen is ook bevredigend, maar toch beginnen de handen een keer te jeuken om met de bouw te beginnen. Al is het maar met een klein onderdeel. Ik begon met de vleugelribben omdat de vorm en uitvoering daarvan bekend zijn.

Vliegtuigvleugels bestaan uit de vaste componenten: liggers, ribben, voor- en achterlijst en een inwendige verstaging. Ook is de brandstoftank vaak ergens in de vleugelruimte ondergebracht. De rolroeren zijn binnen het contour van de vleugelachterrand scharnierend aangebracht. Ik bezit van alle vleugelribben een stel losse A-4'tjes, elk met een stukje vleugelrib op ware grootte. Deze aan elkaar geplakt levert de vorm van alle ribben op. Dat is een prima begin.

Er zijn in het totaal 42 vleugelribben nodig. Opvallend is dat Theo Slot heeft gekozen voor een wat afwijkende uitvoering. We kennen de zgn. volwand vleugelribben (Fokker, Koolhoven en vele anderen) en de vakwerkribben, die uit latjes en schetsplaatjes opgebouwd zijn. De vleugelribben van de Pander zou je een mengvorm van de twee soorten kunnen noemen.

De eerste stap is het maken van een volwandrib en daarna snij je er weer een aantal drie-hoekige verlichtingsgaten uit. Op de ontstane wandjes tussen de gaten plak je aan beide kanten van de rib driehoekige latjes (15 mm breed, 10 mm hoog) ter versterking. Zo ontstaat een bijzonder sterke en vormvaste, maar toch lichte rib. De lijfplaat is 1,2 mm berkentriplex van de beste kwaliteit. Men zegt we eens 'vliegtuigkwaliteit'. De neus van de ribben worden versterkt met stukjes triplex in hetzelfde





Met een dun zaagblad worden de riblijsten voorzien van een ondiepe groef, waarin de lijfplaat past.



Riblijsten moeten spanningsloos op de ribben worden vast gezet. Het latje is nat gemaakt en met een fohn wordt hij rustig vervormd. Na droging is hij klaar om op de rib te worden geplakt.



De groef is maar 1,5 mm breed. Voor het vullen met lijm is een kwast of grof. Een verfmengstokje is heel geschikt om de lijm in de groef te laten druppelen.

contour als de neusrand. Zonder een manier van afwerking aan de buitencontour zou de vleugelrib een slappe bedoening zijn. Hij moet dus nog worden voorzien van riblijsten, die hem de gewenste stijfheid geven.

Elke rib krijgt twee extra rechthoekige gaten, waardoor later de vleugelliggers worden geschoven.

## De lijm

Lijm heeft in de vliegtuigbouw een lange weg afgelegd. Een reeks van verbindingsmiddelen hebben we in de loop van de jaren voorbij zien komen. Lange tijd was casëinelijm en kauritlijm de populaire keus. Er is zelfs een lijm geweest die onder de naam 'bloedlijm' door het leven ging. Toen de manier van lijm produceren van organisch naar chemisch overging deden de Aerodux en Aerolite lijmen van Ciba Geigy hun intrede. Lange tijd zijn deze lijmen de (verplichte) standaard geweest in de houtbouw van vliegtuigen. En nu gebruiken we epoxylijm. Deze wordt door tal van fabrikanten in de handel gebracht. Ik gebruik epoxylijm van het merk West Systems. Vooral in de jachtbouw is dit een veel gebruikte houtlijm.

De mengverhouding van West is 5:1, dus 5 gewichtsdelende '105' lijm en 1 gewichtsdeel '205' harder. De harder is in twee varianten te koop: de snelle en de wat langzamere. Afhankelijk van de temperatuur in de bouwruimte kiest men voor snel of langzaam. Met een eenvoudige (Action) digitale keukenweegschaal is het doseren heel nauwkeurig te doen. Stevig roeren en de lijm is klaar om aangebracht te worden. Ik gebruik afhankelijk van de grootte van het lijmmoppervlak kwasten, ook weer van Action, voor kunstschilders. Die gaan na gebruik in de afvalbak.



De rib is op zijn plaats gezet en de lijsten worden ingelijmd. Met de excentriëkblokjes kan de druk op de lijsten nauwkeurig worden ingesteld.



Met een speedboor worden op elk hoekpunt van de verlichtingvlakken gaten geboord.



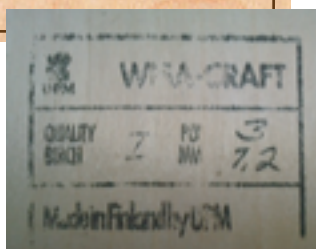
De verlichtingsgaten worden op maat gemaakt door met een stanleymes de driehoeken open te snijden. Daarna worden de ribben afgewerkt.

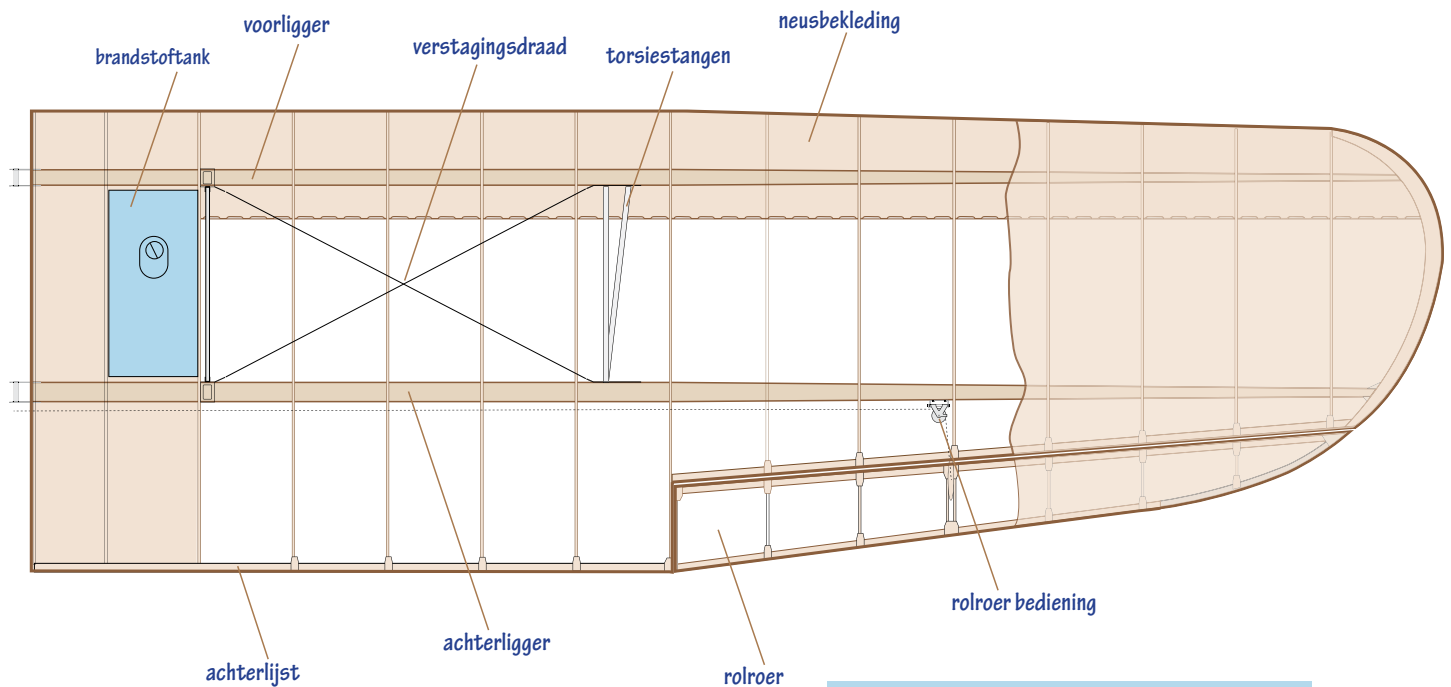
## Triplex kwaliteit

Het triplex voor de vliegtuigbouw is samengesteld uit drie of meer lagen fineer, op elkaar gelijmd onder een hoek van 90 graden. De berkenboom levert het hout voor de meeste vliegtuigen.

Triplex voor de vliegtuigbouw moet aan minimale eisen voldoen. Reeds in 1931 is de Germanischer Lloyd begonnen normen op te stellen waaraan triplex moest voldoen. Men benoemde twee kwaliteiten in triplex: G.L. I en G.L. II. De kwaliteitseisen omvatten de aanwezigheid van noesten, de dikte-tolerantie van de platen, het vochtgehalte, de treksterkte en de sterkte van de verlijming.

De Germanische Lloyd controleurs konden vroeger nog bij zo'n 22 triplex fabrieken in 7 landen binnen lopen op hout te onderzoeken. Het aantal bedrijven dat nu nog triplex van die kwaliteit levert is zeer gering.





Het rechter deel van de bovenvleugel



### De vleugelliggers

De liggers vormen het ware de ruggengraat van elke vleugel, zonder liggers is geen sterke vleugel mogelijk. Zo'n houten ligger kan in veel verschillende uitvoeringen voorkomen. De eenvoudigste bestaat uit een rechthoekige plank. Deze kan ook uit lamellen zijn samengesteld om de vormvastheid te vergroten. Denk

aan triplex dat ook uit een aantal lagen fijner is opgebouwd. Een variant op de planklijger is de machinaal bewerkte. Men heeft plaatselijk wat hout weggefreest om gewicht te besparen. Ter plaatse van de aanhechting van de ribben is hij echter op de volle dikte.

Dan is er de H-vormige ligger, een samenstel van een dunne lijfplaat en vier latten.

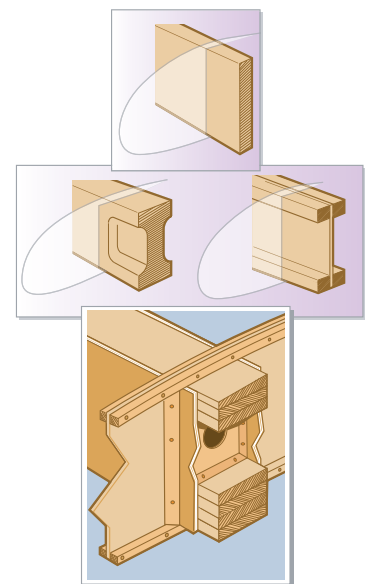
Tenslotte kennen we de dooslijger, de meest bewerkelijke om te bouwen. De Pander E heeft deze soort van liggers. De dooslijger bestaat uit twee lijfplaten in het verticale vlak en twee pakketten van op elkaar geplakte stroken hout, de gording genoemd. Deze vormen de doos. Binnenin zitten ter plaatse van de ribben triplex schotten, die voor extra vormvastheid van de ligger zorgen. De bouw van zulke producten vergt heel wat tijd, omdat de ligger over zijn lengte altijd van doorsnede verandert. Die neemt af naarmate we dichter bij de vleugeltip komen.

Zowel het triplex als het hout voor de gordingen wordt nooit op de spanwijdte-lengte geleverd. Daarom is het nodig dat de gording-stroken, meestal met een dikte van 10 mm, aan elkaar worden gezet. We noemen dat 'lassen'. Om een las te kunnen maken zullen beide stroken, waar ze aan elkaar worden gelijmd, een afschuining krijgen. Daarvoor heb ik een voorziening gemaakt. Een freesopstelling die het hout onder de juiste hoek affreest. Gemak dient de mens!

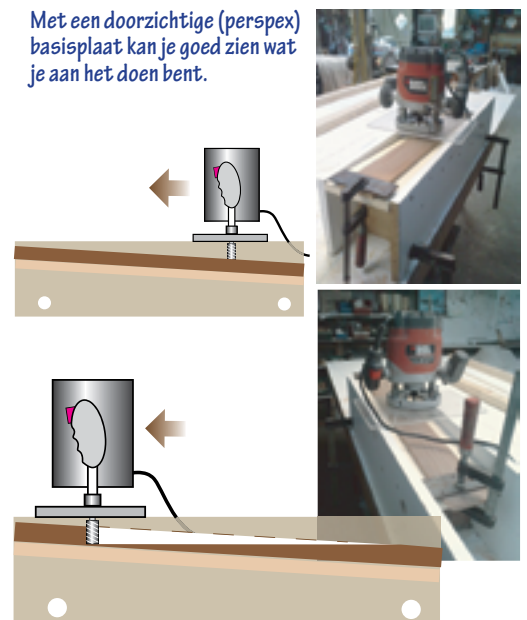
Als alle gordingstroken op de gewenste lengte zijn gemaakt, worden ze op elkaar geplakt. Het aantal lamellen, dus de dikte van het gordingpakket, wordt bepaald door de berekende krachten die de ligger moet kunnen weerstaan.

### Niet al het hout is timmerhout

'Niet al het hout is timmerhout' luidt het gezegde. Maar als je een vliegtuig van hout gaat maken moet je dubbel opletten met welke soort en

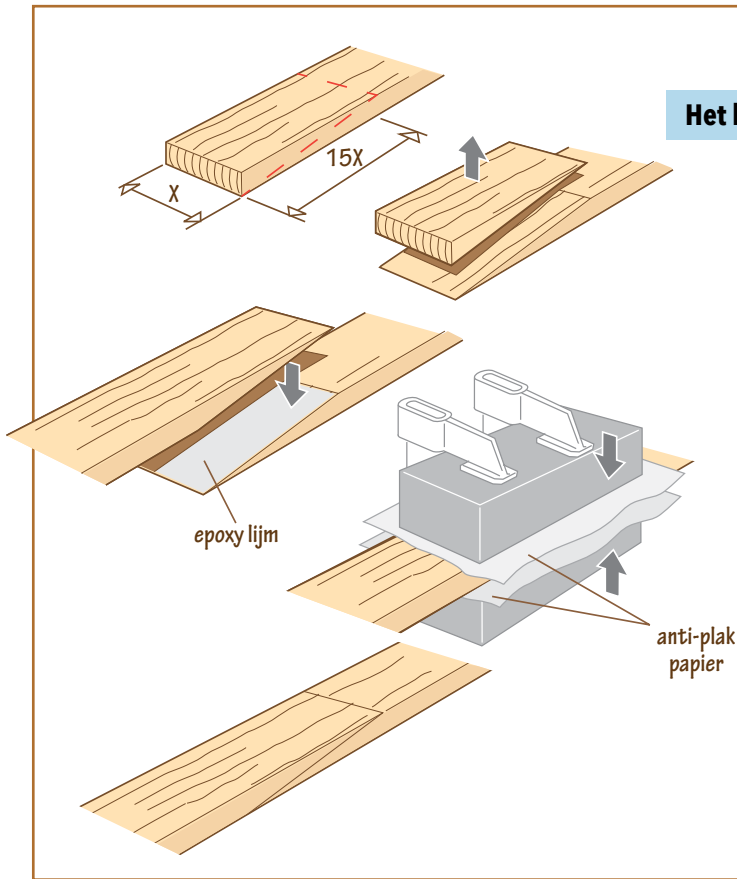


Met een doorzichtige (perspex) basisplaat kan je goed zien wat je aan het doen bent.



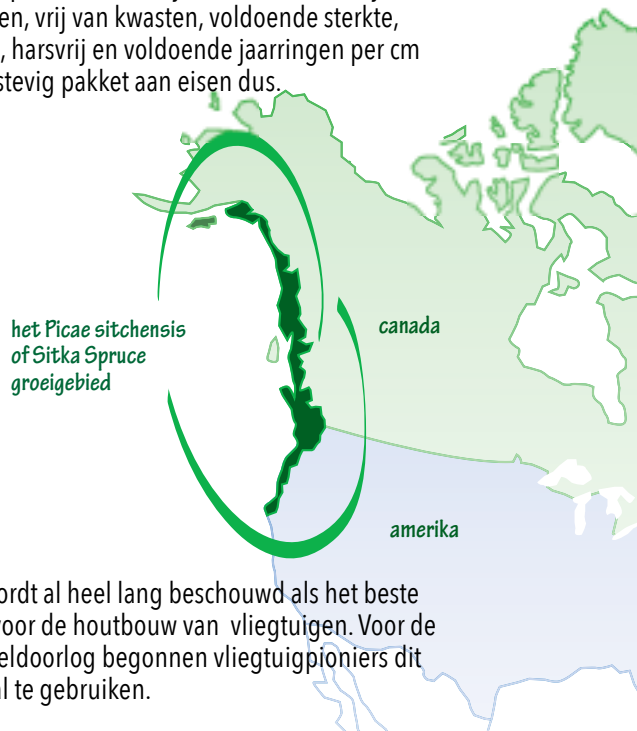


## Het lassen van de gordingstroken



kwiteit hout je thuiskomt.

Hout voor structurele delen moeten aan enkele belangrijke voorwaarden voldoen. Een greep uit de eisen: recht gegroeid (de draad van het hout mag niet te veel verlopen), lang-splinterig (breek een stuk van de plank af en bekijk de uiteinden), vrij van scheuren, vrij van kwasten, voldoende sterkte, luchtdroog, harsvrij en voldoende jaarringen per cm dikte. Een stevig pakket aan eisen dus.



Spruce wordt al heel lang beschouwd als het beste materiaal voor de houtbouw van vliegtuigen. Voor de Eerste Wereldoorlog begonnen vliegtuigpioniers dit materiaal al te gebruiken.

Spruce is de standaard geworden waarmee alle andere houtsoorten worden vergeleken. Het heeft eigenschappen welke het uitermate geschikt maakt voor de vliegtuigbouw.

Sitka spruce, zoals de volledige naam is, komt hoofdzakelijk uit de westkust van Canada en Amerika.

## De PH-AEX was mooi de sigaar

In Amersfoort bevond zich een van de vele sigarenfabrieken van ons land. De firma H.B. Houbaer bracht een sigaartje genaamd Houbaerillos op de markt. Wat later is de naam veranderd in Sopla. Houbaer pakte de reclame voor zijn rookertjes groot aan. Toen roken nog heel gewoon was (en sociaal nog geaccepteerd) kon men nog ongeremd reclame maken voor deze bezigheid.

In 1929 schafte Houbaer een Pander sportvliegtuig aan en gaf deze het uiterlijk van een sigaar. Met zijn bruine romp en diagonale strepen en in grote letters 'SOPLA' erop was het alsof er een vliegende sigaar door de lucht ging.

De PH-AEX (waarover in de vorige nieuwsbrief al wat te lezen was) was niet alleen voor de promotie aangeschaft, maar men beweerde dat deze ook bedoeld was 'om speedbestellingen tot een maximum van 50.000 stuks Sopla's binnen een paar uur op iedere naastliggende plaats van een vliegveld te kunnen afleveren'.

In de loop van 1929 werd deze Pander alweer overgeschreven op naam van de Nationale Luchtvaartschool en verloor hij zijn kenmerkende beschildering.

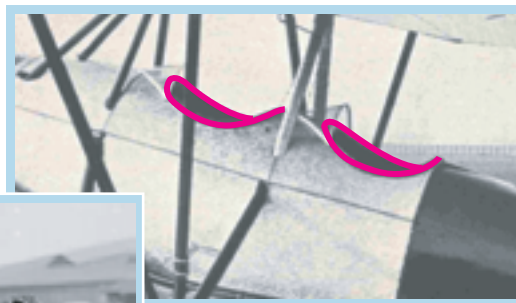
Tussen de in- en uitschrijving (1934) in het luchtvaartregister heeft de SOPLA zijn deel aan motorstoringen, noodlandingen, over de kop slaan en technische gebreken wel gehad. De PH-AEX eindigde zijn carrière als bezienswaardigheid in de vliegtuigtuin van theehuis Soesterdal.

Bron o.a.: <http://www.houbaer.org/Sopla/Index.htm>



De 'badkuip' versie

De 'aangepaste badkuip' versie



De gescheiden cockpits versie



## Niets blijft hetzelfde

De configuratie en constructie van de Pander E zijn in het korte bestaan van het vliegtuigtype vaak aangepast. De aanleiding daarvoor kon erg verschillend zijn. Als gevolg van een ongeval, wat best vaak voor kwam, werd de constructie verstevigd. Ook veranderende toepassingen en betere toegankelijkheid van inwendige delen van het vliegtuig zijn redenen geweest om dingen te veranderen. De beschikbare foto's geven een goed beeld van onderlinge verschillen.

De bouwer van vliegtuigreproducties ziet zich in een vroeg stadium van de bouw al voor de keuze gesteld welke uitvoering zijn vliegtuig straks gaat krijgen. Zo kan men ervoor kiezen voor de uitvoering van het vliegtuig waarmee een markante prestatie is geleverd of waarin een legendarische piloot of pilote ooit heeft gevlogen. Ook wil men wel kiezen voor het prototype, dus het eerste vliegtuig waarmee het allemaal begon.

Wat betreft mijn Pander; die keus was eenvoudig. Ik koos voor een van de twee vliegtuigen, die als eersten aan de RAC werden geleverd. Daarmee is de vliegclub en wat later de Nationale Luchtvaart School, zowel letterlijk en figuurlijk, van de grond kwamen. Dus de H-NADV (PH-ADV) of de H-NADW (PH-ADW).

Zo zal ik proberen een van die registraties opnieuw te reserveren bij ILenT (Inspectie Leefomgeving en Transport), zeg maar de vroegere RLD.



Met rubber koord vering



Met hydraulische vering

## In deel 3 van deze nieuwsbrief

Hoe ene jonge juffrouw leert vliegen, die merkwaardige ligger van de ondervleugel, Buitenom en Berkhout, en meer.



Aviodrome

*Wat zou het mooi zijn om op de romp weer met forse letters de registratie H-NADW en wat minder opvallend ergens de nieuwe registratie PH-ADW te kunnen aanbrengen.*



Cataviki