

Aan de haak geslagen!

Dit 5^e deel gaat over starten met een elastiek (ook wel hoogstart, High-start of startrubber genoemd) maar voor de goede orde: aan een lier of een klassieke, door mensen getrokken draad kan ook en werkt in principe voor het vliegtuig hetzelfde. Maar omdat ik daar geen ervaring mee heb, zal ik daar verder niet aan refereren. Voor ik ga beschrijven hoe je dat kunt leren eerst een stukje “theorie”. En de waarschuwing: ik praat nog niet over de starts die je bij een wedstrijd maakt! Hier gaat het om het leren om een veilige start te maken. Optimalisatie van de starthoogte volgt als je dit goed kunt.

Even waar we het over hebben: een startrubber is een chirurgisch rubber slang van een meter of 10-20 met daaraan een lichte “onrekbare” lijn. Denk aan visdraad, maar dan redelijk dik. En aan het uiteinde een vaantje of parachute. Aan de kant van het rubber wordt dit vastgezet aan de grond (een stevig ankerpunt). Het rubber is uit te trekken tot zeker 3x zijn eigen lengte! Tijdens de wedstrijden van de RES is het een 15 meter rubber met 75 meter 0,7mm nylon. En dat wordt opgerekt tot 110 meter (dus niet het maximum) de starthoogtes liggen daarmee rond de 120 meter! De trekkracht op de lijn is dan ongeveer 3,5 kg en het toestel weegt ongeveer 500 gram. Als je loslaat is dat 7G versnelling! De diameter van de rubberslang (en de lengte) wordt wel gekozen in overeenstemming met het vliegtuig dat je wilt starten. Met 3,5 kg trekkracht kun je een toestel van 3 kg maar met heel veel moeite starten. Dan kun je beter een ander rubber nemen. Maar dat is sowieso niet de manier om het te leren.

Overigens: de rubbers van Hobbyking, blijf daar maar vandaan. De kwaliteit is erg wisselend. Ik heb er twee en beide zijn niet voldoende uit te rekken. Daar kun je bijna niet mee starten. En dan daarmee gaan leren starten aan een lijn is een onmogelijke opgave.

Hoe ziet zo’n start er nou uit? Ik sla voor nu even het leerproces over, dat komt na de theorie. Maar je wilt uiteindelijk dat het toestel onder een hoek van een graad of 80 ten opzichte van de grond omhoog gaat en dan langzaam wat roteert tot je boven in de boog, waar de spanning van de lijn af gaat, rustig en horizontaal van de lijn af vliegt.

Theorie:

Goed, theorie: altijd even taai, maar nuttig. Ik grijp even terug op wat eerdere ideeën en vertel wat over het neutraalpunt.

We kennen het zwaartepunt: tijdens het vliegen roteert het vliegtuig hier omheen. En voor de goede orde: als je het vliegtuig op zijn kop aan de starthaak ophangt, dan zit het zwaartepunt ergens recht onder de haak. Dat zwaartepunt hebben we in de delen 1 en 2 afgesteld tot eerst op en daarna vlak voor het neutraalpunt. Dat begrip neutraalpunt heb ik nog niet uitgelegd. Terwijl het wel een erg belangrijk punt is voor het vliegen en het starten.

“Het neutraalpunt is de virtuele plaats waar het draaiend moment onafhankelijk is van de instelhoek van het vliegtuig.” Dat is een mond vol. Maar wat er door gebeurt is belangrijker. Ligt het zwaartepunt op het neutraalpunt dan corrigeert het vliegtuig zich niet meer automatisch bij een instelhoek verandering, bijvoorbeeld na het geven van “up”. Dat is dus het punt waar we het vliegtuig bij de eerste handstarts naar toe stellen. Het toestel vliegt ‘neutraal’. Ligt het zwaartepunt voor het neutraalpunt, dan vliegt het stabiel, ligt het erachter dan is het onstabiel en bijna niet te vliegen en hoe groter de afstand tussen neutraalpunt en zwaartepunt, hoe stabiel(er)/onstabiel(er) het toestel wordt.

Theoretisch wordt de plek van het neutraalpunt alleen bepaald door de oppervlaktes en onderlinge afstand van vleugel en stabilo. Door de lage Reynolds getallen waar wij mee vliegen, beïnvloeden in de praktijk vliegsnelheid, instelhoek en het profiel de plek van het neutraalpunt ook in geringe mate.

Aan de haak geslagen!

Dat neutraalpunt heeft nog een leuke eigenschap, die kun je ook afleiden uit die zin tussen aanhalingstekens. Alle aerodynamische krachten grijpen als het ware aan in dit punt. Daarom ontstaat er géén moment. Je zou het dus een soort van aerodynamisch zwaartepunt kunnen noemen. Om het inzichtelijk te maken: neem een gewone ballon aan een draadje: als je in de sporthal stil staat hangt de ballon naar beneden. Het zwaartepunt zit ergens recht onder het touwtje. Maar als je ermee gaat rennen zal het draadje nagenoeg horizontaal gaan staan. Dan is de luchtweerstand het belangrijkste en die grijpt aan in het neutraalpunt.

Dan een stuk dat erg belangrijk is voor het starten: Een vliegtuig dat vliegt roteert om het zwaartepunt, maar een vliegtuig aan de startlijn roteert NIET om het zwaartepunt. Het roteert om de haak! En dat is eigenlijk altijd een ander punt dan het zwaartepunt. Sterker nog: je doet er zeker in het begin goed aan om de haak een beetje ruim voor het zwaartepunt te zetten. Een mm of 5-10 is prima, dat is makkelijker tijdens het leren. Ik zelf test het volgende: met het vliegtuig aan de lijn gehaakt, zonder spanning, de lijn vasthouden en het vliegtuig op zijn kop houden. De staart hangt naar beneden en de hoek van de romp met de horizon is 10-15 graden. Maar let op, dat gaat uit van een goed afgesteld zwaartepunt! Okee verder: aan de lijn werken er dus andere krachten op het vliegtuig. De kracht van de lijn die naar het ankerpunt getrokken wordt en aan de andere kant de reactie op het zwaartepunt en de aerodynamische weerstand uit het neutraalpunt, beide tegen de kracht van de lijn in. Nu is de kracht van het zwaartepunt nagenoeg nul zodra de snelheid constanter wordt. Dus die verwaarloos ik voor dit moment.

(de theorie daarachter is $F=m \cdot a$. De a in die formule staat voor versnelling. Bij een constante snelheid is de versnelling nul en de kracht dus ook nul).

Maar dat betekent dus dat de invloed van het zwaartepunt bijna nul zal zijn. En dus doe ik hier een uitspraak: de plek van de starthaak is in hoofdzaak afhankelijk van het neutraalpunt en niet van het zwaartepunt! Dus start een toestel goed, dan verplaats je de starthaak niet bij een verplaatsing van het zwaartepunt! Dus eigenlijk moeten we de starthaak afstellen ten opzichte van het neutraalpunt. Daar zit een probleem aan: we kunnen dat niet zomaar meten! En een zwaartepunt is wel te meten. En de afstand tussen voorlijst en starthaak ook. Daarom verwijst iedereen naar het zwaartepunt voor het afstellen, maar dat is dus eigenlijk niet juist!!

En om het complex te maken: de stabiliteit wijzigt met de snelheid en ook met de wind! Dus eigenlijk (voor de wedstrijden) moet de starthaak worden verplaatst met meer of minder wind. Ik grijp weer even terug op een eerder stuk: in thermiek zal een bijna neutraal toestel de staart omhoog doen en versnellen. Maar dat eerste: stijgende lucht kun je zien als wind van onderaf en dat verandert de hoek waaronder het toestel vliegt. Dus de invalshoek. En dan wordt de conclusie dat de plek van de starthaak af hangt van het de trimming en de wind. Dat kan dus betekenen dat je met meer wind wat up moet sturen. En dat is erg lastig. Je stuurt dan snel te veel en dat leidt dan weer naar een pop-off. Daarover later.

Einde theorie

Dan probeer ik nu te beschrijven hoe je het zelf, zonder hulp kunt leren! Maar als je het met hulp kunt leren is dat makkelijker en veiliger. Vraag dus om hulp!!!

Maar goed. Ook ik ben eigenwijs en wil het altijd zelf leren. Dus wachten op een dag met rustig weer met een beetje wind en op naar het veld. Je zet je anker goed vast, haakt het rubber stevig aan het

Aan de haak geslagen!

anker en loopt de lijn uit en daarbij loop je wind mee! Het toestel dat je bij je hebt is natuurlijk al afgesteld en vliegt rustig en stabiel rechtuit. Als dat niet zo is, gebruik de delen 1 en 2 om dat eerst goed te krijgen. Het risico op een crash is anders erg hoog! De starthaak stel je zoals beschreven af. Dus op zijn kop aan de haak hangend de staart omlaag. Iets meer dan 15 graden is ook prima.

Je haakt het toestel aan de lijn en loopt vanaf het moment dat je de lijn licht voelt trekken, een pas of 10 met de wind mee. Dan hou je het toestel horizontaal tegen de wind in, net alsof je een handstart maakt. Controleer nog 1 keer of alles aan het toestel goed werkt! Nu hou je de vleugels horizontaal (anders heb je meteen een bocht) geef je het een rustige zet (liefst iets naar beneden, naar de horizon) en het vliegtuig versnelt verder. Je hand naar de knuppel en gewoon rechtuit vliegen. Eventuele bochten iets corrigeren. Je zult zien dat je veel verder vliegt dan met een handstart en dat het toestel iets stijgt. De kracht van de lijn ten opzichte van de weerstand van het vliegtuig (vooral van de vleugel) trekt het toestel iets achterover.

Dat was jouw eerste start aan de lijn. Haal het toestel maar weer op! Alles heel? Mooi, dan gaan we verder.

De 2^e start is met wat meer passen en wat harder gooien. Bij de volgende starts loop je steeds iets meer passen. En dat tot minimaal 1,5 en maximaal 2x de rubber lengte. Rubber 10 meter? Dan maximaal tussen 15 en 20 meter lopen (een pas is ongeveer 60 cm dus 20-32 passen) Gaat dat goed? Dan gaan we hoger starten. Je loopt naar de plaats waar je de laatste keer gestart bent, maar nu start je met de neus van het vliegtuig ongeveer 45 graden omhoog. Ook hier: de vleugels goed horizontaal houden! Het verschil is wel dat je nu wel iets steviger moet gooien, om meteen vanaf het begin wat vliegsnelheid te hebben. Ook hier zal het toestel eerst een klein beetje achterover kantelen, maar uiteindelijk beschrijft het een boog naar horizontaal.

Je zult zien dat je hier prima starthoogtes mee kunt halen, in elk geval hoog genoeg om thermiek te kunnen vinden

Maar het gaat niet altijd in één keer perfect, dus laat ik ook de valkuilen beschrijven.

Na de start uitwijken naar links/rechts: dat gebeurt soms. Op zich geen probleem. Je kunt dat gewoon met richting weg sturen. Het kost wel hoogte! De oorzaak zit meestal in het niet horizontaal houden van de vleugels. En soms in het raken van je eigen achterhoofd met een vleugel (nee, niet vragen hoe ik dat weet) of het niet recht in de wind staan. Maar als je snel genoeg je hand aan de knuppels hebt mag het eigenlijk geen groot probleem zijn, zolang je maar niet over-corrigeert.

Pop-off: een mooie engelse term voor het van de lijn afschieten van het toestel. Meestal gebeurt dit in de onderste 15-20 meter. Als je delen 1 en 2 hebt gevolgd en het advies hiervoor hebt gezien, kan dit bijna niet. De oorzaak is dat het toestel teveel achterover draait. Dat kan zijn omdat de starthaak te ver naar achteren zit. Maar meestal is het een teken dat het zwaartepunt niet goed zit, maar te ver naar voren. Dan staat het hoogteroer iets up en dat samen met de hogere snelheid aan de lijn zorgt er voor dat het toestel achterover draait. Probeer het niet met down op te vangen! Dat zorgt voor een stall en dan op 20 meter.... Beter is up trekken: je maakt een looping en daar kun je makkelijk en gecontroleerd uit komen.

Zo, dit hierboven is een manier om er aan te beginnen. Maar zoals ik eerder schrijf met hulp (en dan vooral een paar keer een start van iemand zien en met iemand die het toestel voor je vasthoudt/weggooit) is het een stuk makkelijker en veiliger en waarschijnlijk ook sneller te leren. Het is niet moeilijk, kost niet veel geld, maakt geen herrie en is erg leuk. Probeer het!