

## **Twemotorige modelvliegtuigen.**

(door Harry Feijen)

Om twee (elektro) motoren toe te passen op een modelvliegtuig zijn er een aantal zaken waar op gelet dient te worden.

De vraag dient zich dan aan welke draairichting er moet worden gebruikt en of er al dan niet zijtrek nodig is. Net als in de echte vliegerij zijn er drie mogelijkheden, met elk hun specifieke eigenschappen.



### **A: Beide motoren draaien de zelfde kant op:**

Meestal net als bij een model met 1 motor tegen de klok in oftewel CCW

(Counter Clock Wise) als je vanaf de voorkant naar de propeller kijkt.

Bij deze draairichting zijn de motorassen voorzien van rechtse schroefdraad, waardoor de propellermoer zich zelf "vast" draait.

Bij deze opstelling moet er even worden nagedacht over de nodige zijtrek. Als er een motor uitvalt, moet het vliegtuig zo recht mogelijk doorvliegen.

Bij een vliegtuig met 1 motor is de zijtrek normaliter 1 of 2 graden naar rechts gericht, gezien vanuit de cockpit.

Bij een tweemotorig toestel moet alleen de rechter motor met zijtrek worden gemonteerd en de linker motor dient recht te staan voor een optimaal vlieggedrag.

### **B: De motoren draaien tegengesteld naar binnen.**

Als je er vóór staat de linker motor CCW en de rechter motor CW, dus de propellers komen aan de bovenkant naar elkaar toe.

Hiervoor moet je dus ook twee verschillende propellers gebruiken, een CW en een CCW. De propeller omdraaien helpt niet, hij draait dan alleen de verkeerde kant op met meer lawaai en efficiëntie verlies, de flow-richting blijft gelijk.

Belangrijk is hierbij om als je het goed wil doen, voor de rechter motor, die hierbij met de klok mee draait, naast het gebruik van een CW propeller, ook even te kijken naar de schroefdraad op de motoras. Deze moet voorzien zijn van linkse schroefdraad, waardoor deze zichzelf weer "vast" draait.

Is er niet zo'n motor voorhanden, zorg dan voor een optimale borging van de propellermoer, anders kan het wel eens zoeken worden als na de landing blijkt dat de verminderde trekkracht niet aan de accu of iets anders lag, maar aan het verlies van een propeller.

### **C: De motoren draaien tegengesteld naar buiten.**

Als je vóór het model staat de linker motor CW en de rechter motor CCW, dus de propellers komen aan de onderkant naar elkaar toe.

Verder het zelfde verhaal als bij B, maar dan vice-versa.

### **Welke optie moet je nu kiezen?**

Tja, dat is een kwestie van smaak en inzicht.

In de echte vliegerij is het verhaal bekend van de P38, die in eerste instantie naar binnen draaiende propellers had, maar waar men na een paar crashes er achter kwam dat bij uitval van een motor door de luchtstroming van de overgebleven motor op kielvlak en stabilo, het toestel een onvoorspelbaar vlieggedrag vertoonde. Daarna is men overgestapt op naar buiten draaiende motoren en was dit probleem grotendeels uit de wereld. Toch zijn er in de echte vliegerij genoeg tweemotorige vliegtuigen waarbij zonder problemen de propellers naar elkaar toe draaien.



### **Waar moet je verder op letten?**

Voor de voeding kun je gebruik maken van een enkele accu, of voor elke motor een eigen accu, die je al dan niet parallel aansluit op je ESC's

In het laatste geval alleen de negatieve voedingsdraad met elkaar verbinden en de verdere stroomvoorziening helemaal gescheiden houden en je ontvanger voeden vanuit 1 accu via een ESC met een BEC of bij gebruik van een ESC zonder BEC, voeden met een UBEC of een eigen stroomvoorziening met een afzonderlijke accu. Bij gebruik van ESC's met ingebouwde 5 volt BEC's deze niet rechtstreeks parallel aansluiten, maar je ontvanger voeden uit de ene BEC en de plus draad onderbreken van de andere BEC. Bij gebruik van een UBEC idem-dito.

De draairichting van de motoren kun je eenvoudig wijzigen door twee van de drie aansluitdraden naar de motor te wisselen.

Voor de meeste borstelloze elektro buitenlopers geldt dat ze zonder problemen beide kanten op kunnen draaien. Grotere motoren zijn soms voorzien van een ingebouwde koelventilator en dan is het natuurlijk niet wenselijk om de draairichting om te draaien.

### **Zijn er nog andere opties?**

Het is ook mogelijk om de twee motoren afzonderlijk aan te sturen, waarbij je met je model kunt gieren (dat is draaien naar rechts of naar links) door het motorvermogen aan te passen.

Hiervoor moet je in de zender een aantal mixers configureren en de motoren aansluiten op twee afzonderlijke kanalen. Je zender moet natuurlijk wel zo leep zijn om dat aan te kunnen en jij zo leep om dat te kunnen instellen.

In de handleiding van je zender kun je uitzoeken of jouw zender deze mixer mogelijkheid in zich heeft.

De Fr-Sky open-source software in de Taranis zenders kan hier prima mee overweg aangezien je daar elk willekeurig kanaal, maar ook meerdere kanalen als throttle kanaal kunt instellen.

Door nu het richtingsroer, of naar keuze de rolroeren, te sturen naar b.v. rechts, dan gaat de linker motor een ingesteld percentage sneller draaien en de rechter motor een zelfde percentage langzamer.

Door deze optie kun je zelfs met een twinmotor toestel vliegen met alleen de twee motoren.

De hoogte regel je door meer of minder gas te geven en de richting door de differentiële trust van de motoren.

Je kunt natuurlijk ook rolroeren en richtingsroer achterwege laten en alleen naast de twee motoren een hoogteroer gebruiken. Alleen wordt het sturen als de accu leeg raakt een gevalletje "Apeldoorn bellen".

Voor zenders die niet de mogelijkheid hebben om afzonderlijke throttle kanalen in te stellen, kun je naast het normale throttle kanaal een "aux" kanaal gebruiken voor de tweede motor. Je bent hiervoor dan drie mixers nodig.



**Mixer-1** throttlekanaal 1 wordt voor 100 % gemixt op throttlekanaal 2.

ESC-A is op throttlekanaal 1 aangesloten en ESC-B op throttlekanaal 2. Nu kunnen beide motoren met de throttlestick worden geregeld.

### **Mixer-2**

Hierin het richtingsroer +50% mixen op het gaskanaal 1.

### **Mixer-3**

Hierin het richtingsroer -50% mixen op het gaskanaal 2

Bij het instellen van de aandrijflijn van de tweemotorige Lidltjes komen we op de winterbouwavonden nog wel even terug op deze materie.

