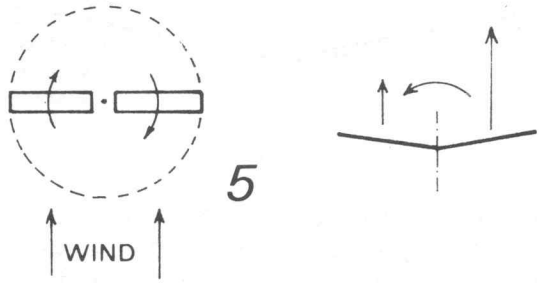
spreekt dan van het windmoleneffect of in het engels van "windmilling". Op overeenkomstige wijze kan men beredeneren dat bij positieve waarden van φ een grotere omtreksnelheid nodig is dan in fig. 2 om autorotatie te laten ontstaan. Er is een waarde waarbij je de rotor met geen mogelijkheid meer op gang kan brengen.
Alhoewel "windmilling" en "autorotatie" veel overeenkomst vertonen wordt met "windmilling" die situatie aangeduid waarbij φ een negatieve waarde heeft en de energie van de wind voornamelijk in het rotatievlak in een torsiemoment wordt omgezet. Goed voor windmolens dus.
Bij waarden van φ dicht bij nul graden en bij kleine positieve instelhoeken spreekt men van "autorotatie". De windenergie wordt dan voornamelijk omgezet in krachten loodrecht op het rotatievlak, ideaal voor het optillen van autogyro's. De geringe energie die in het rotatievlak wordt afgegeven wijst op de noodzaak dat de rotor bij gebruik voor voor de autogyro zeer licht moet lopen. Ook dient nog opgemerkt te worden dat de prestaties van de rotor onder andere afhangen van het bladprofiel, het oppervlak en de bladvorm.

scharnierende rotorbladen

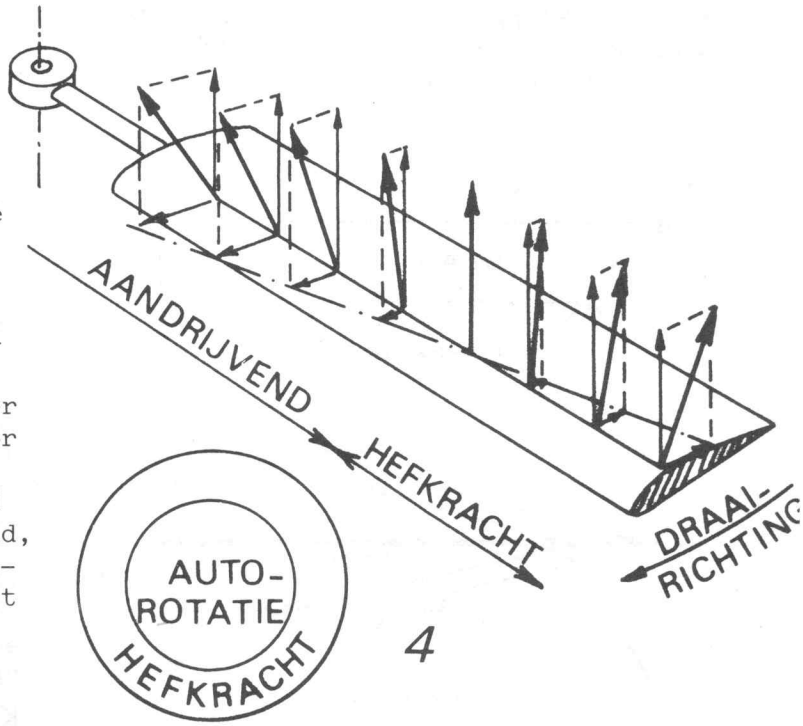


5

In het voorgaande hebben we de wind loodrecht op het rotatievlak verondersteld zoals bij een windmolen het geval is. De stand van de rotor bij de autogyrovlieger is echter schuin in de wind. Het gevolg hiervan is dat het naar voren bewegende blad een hogere relatieve snelheid t.o.v. de luchtdeeltjes heeft dan het blad dat van de wind af beweegt. Door deze ongelijke snelheden zijn ook de opgewekte liftkrachten verschillend en zal een starre rotor, zoals ons molentje, de neiging vertonen om te gaan kantelen (fig. 5). Het was de La Cierva, de uitvinder van de autogyro, die tijdens een concert wegliep omdat hij de oplossing voor het probleem plotseling had gevonden. Wanneer de rotorbladen scharnierend aan de rotoras worden verbonden kunnen de bladen geen enkel kantelmoment op de rest van de constructie overbrengen. Dat de rotorbladen toch de hele constructie van de autogyro kunnen dragen komt door de middelpunt vliedende kracht die de bladen gestrekt tracht te houden. De bladen wijzen daarbij in de richting van de resultante van de hefkracht en de middelpuntvliedende kracht. Al draaiend vormen de bladen daarbij een conus. fig. 6.

krachtenverloop over het blad

In fig. 2 zijn de krachten getekend voor één enkel bladelement. Doet men dit voor alle naast elkaar liggende bladelementen dan ontstaat fig. 4. Omdat de elementen die verder van de rotoras liggen een grotere omtreksnelheid hebben zal de resulterende hefkracht voor elk bladelement een andere richting hebben. Dicht bij de rotoras liggen deze krachten voorover en leveren een bijdrage aan de autorotatie. Er komt echter een punt waarbij de weerstandskrachten door de toenemende snelheid gaan overheersen. Dan wordt alleen nog een bijdrage geleverd aan de hefkracht. Ongeveer 2/3 van het blad, gerekend vanaf de rotoras zorgt voor de autorotatie, het resterende derde deel levert uitsluitend hefkracht.



4