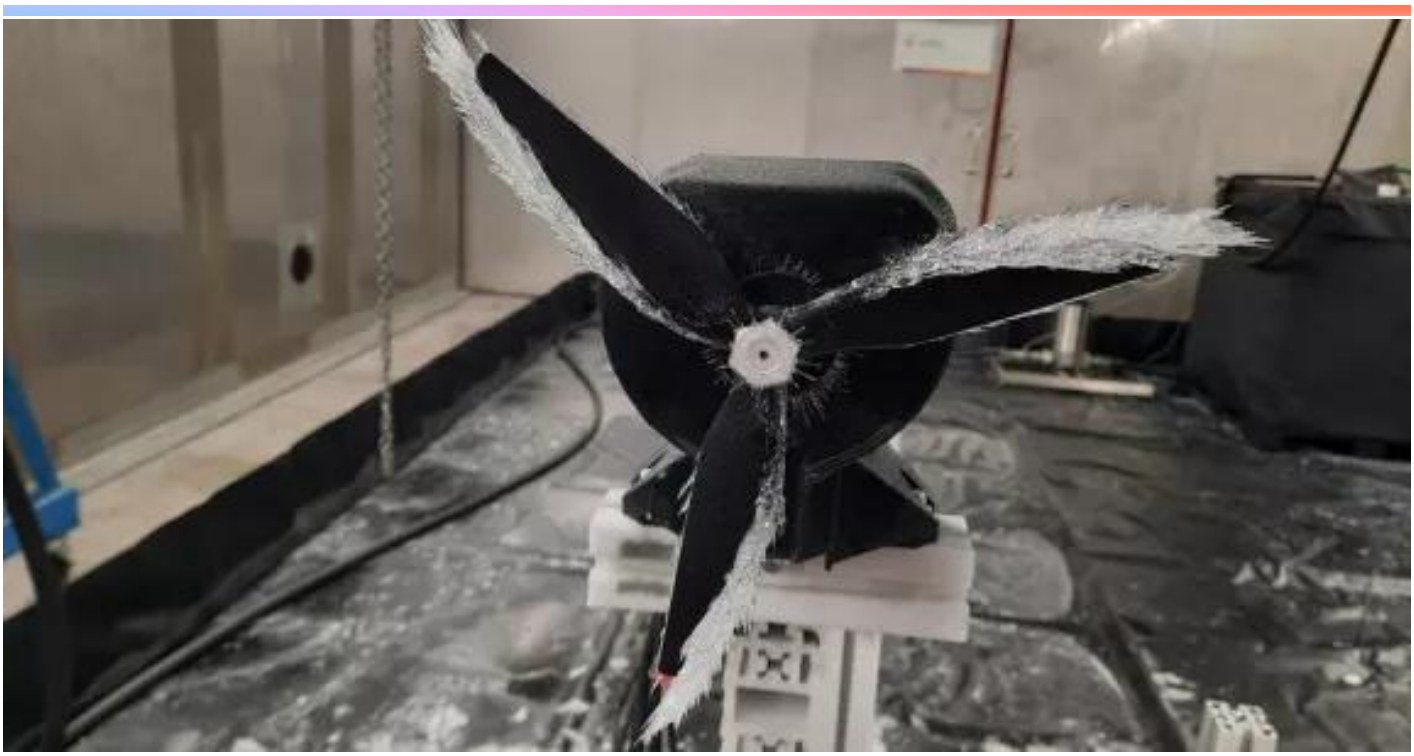


Performantietest voor drones onder ijzige omstandigheden

09 november 2023, 12:55

Om het gedrag en de performantie van UAV's te kunnen inschatten in allerlei situaties, zijn betrouwbare standaard testmethodes nodig. Enkele partners, waaronder Sirris, gingen samen aan de slag om een testmethode te ontwikkelen voor de performantie van UAV's wanneer blootgesteld aan wind en ijs.

Het gedrag en de performantie begrijpen van UAV's of drones onder ongunstige weersomstandigheden en barre vliegomstandigheden, waarvan ijsvorming als meest kritische, is een vereiste voor de ontwikkeling van zinvolle testprotocols voor de validatie en certificering van deze vliegende systemen. Daarom wilden enkele onderzoekspartners in samenwerking met WindShape, Zwitsers fabrikant van testapparatuur voor drones, een testmethode ontwikkelen om de performantie van drones te onderzoeken bij wind en ijsvorming. Samen werden de eerste stappen gezet in de ontwikkeling van een methode om de performantie van de propeller van zo'n drone te karakteriseren onder ijzige omstandigheden in een labo-omgeving.

Realiteitsgetrouwe testopstelling

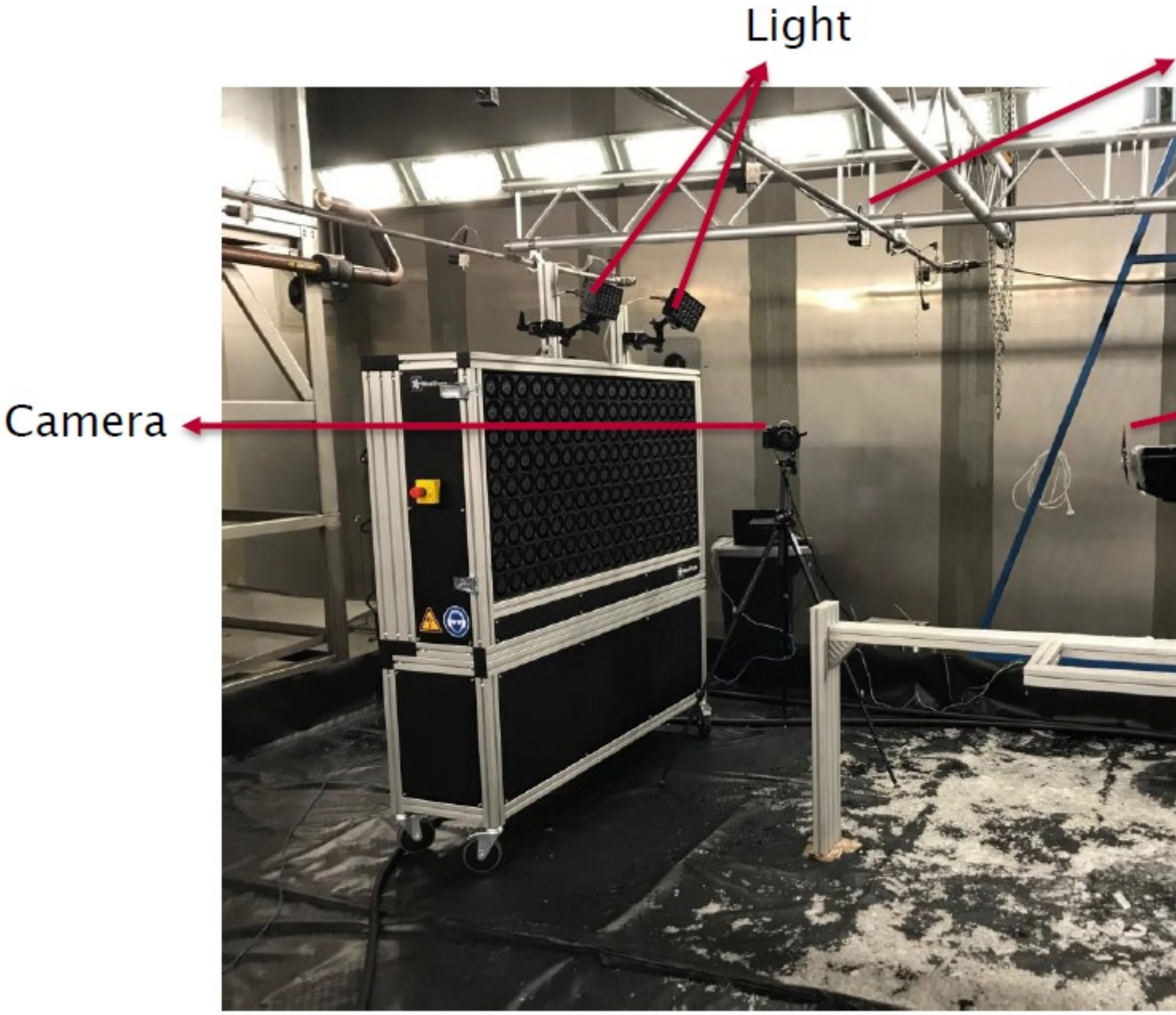
Het onderzoek, een samenwerking tussen Windshape, HES-SO - Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale en Sirris, vond plaats in de grote klimaatkamer van Sirris, waar de vorming van zowel ijs als rijm kon worden gegenereerd via een reeks van 25 watersproeiers in combinatie met

een windopstelling, bestaande uit een groot aantal ventilatoren die op verzoek kunnen worden geactiveerd om willekeurige winden van variabele intensiteit en richting op te wekken.

Er werd een testopstelling ontworpen om de performantie van en ijsaangroei op het propulsiesysteem van de drone te karakteriseren. De propellers werden gekarakteriseerd op een testbank met stuwkrachtstatief, ontwikkeld door Tyto Robotics, om zo de stuwkracht, het motorkoppel, de motorsnelheid, het elektrisch vermogen en het gewicht van het aangegroeide ijs te kunnen meten.

Daarnaast werden ook de omgevingstemperatuur, vochtigheid en windsnelheid afzonderlijk gecontroleerd. Een visuele analyse van de ijsafzetting op de propeller met behulp van een stroboscoop en een camera maakte het mogelijk om een verband te zien tussen de performantiedaling en de proportie en morfologie van het afgezette ijs op de propeller.

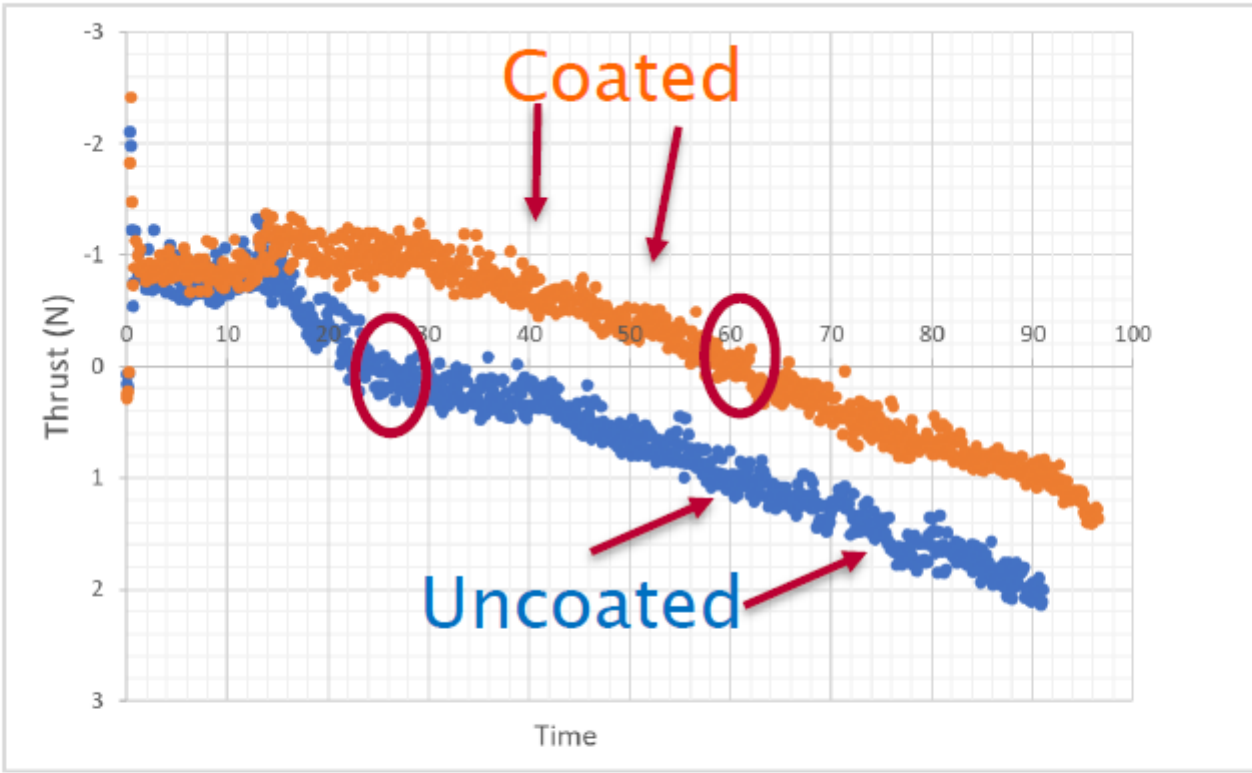
In het totaal werden 21 testen uitgevoerd met als variërende parameters de propellersnelheid, windsnelheid en waterdruk. Elke test werd eens uitgevoerd met een standaard propeller en vervolgens met een gelijkaardige propeller die voorzien was van een ijswerende coating. Alle testen werden uitgevoerd bij een temperatuur van -10 °C.



Bevredigende resultaten

IJsafzetting op de propeller volgde een vergelijkbaar patroon tijdens alle tests. De gecoate propeller bleek hierbij ongeveer vier keer langer zijn stuwkracht te behouden dan de ongecoate propeller: ijsvorming begint na een paar seconden sproeien, waarna er na 20 seconden een aanzienlijke ijsafzetting waarneembaar is, volledig verlies van propellerstuwkracht optreedt rond 60 seconden, het afwerpen van het opgebouwde ijs rond 80 seconden.

Uit de testen blijkt dat de onderzoekers een realistische en betrouwbare testopstelling hebben ontwikkeld om de performantie van drones onder ijzige en winderige omstandigheden te bestuderen.



Uncoated propeller survived 25sec.
Coated propeller survived 60sec.

Auteurs