



# COLLOQUIUM

Vakgroep: **Technische Stromingsleer (CTW)**

In het kader van zijn bacheloropdracht bij de opleiding *Advanced Technology* zal

**Klaas Bootsma**

een voordracht houden getiteld:

## **De invloed van turbulatoren op de grenslaag van een profiel van een windturbine blad**

Datum: Vrijdag 11 maart 2011

Tijd: 11.00 uur

Zaal: Horstring W 121

### **Samenvatting:**

Het doel van deze opdracht is om te onderzoeken hoe het gebruik van turbulatoren de luchtstroming langs een NACA 0018 profiel kan beïnvloeden met als streven om de laminaire loslaatbel te elimineren.

De trips (turbulatoren) worden, met verschillende diktes en grootte, op verschillende locaties op het vleugel profiel geplaatst. Hiermee kan de invloed van turbulatoren op de grenslaag langs het NACA 0018 profiel worden bepaald.

De resultaten van krachtmetingen laten zien dat de lift bij hogere invalshoeken aanzienlijk verlaagd wordt door zowel trip 1 (dikte: 0,17mm) als trip 2 (dikte: 0,45mm) waarbij de dikkere trip het meeste effect heeft. Verder wordt de invalshoek waarbij overtrekken (stall) optreedt verhoogd onder invloed van de trips.

De weerstand is voor lage Reynoldsgetallen vrijwel gelijk voor beide trips. Voor hoge Reynoldsgetallen heeft trip 1 de voorkeur omdat de weerstand daarbij het minst verhoogd wordt. De stroming wordt het minst aangepast terwijl de laminaire loslaatbel niet gevormd wordt voor deze trip zoals in de stromingsvisualisaties te zien is.

Uit de stromingsvisualisaties blijkt dat de meting van het profiel zonder trip redelijk overeenkomt met de resultaten van de aerodynamische predictie methode XFOIL. De voor- en achtergrens van de loslaatbel liggen beide iets naar voren bij de meting maar het verloop is hetzelfde.

Voor een laag Reynoldsgetal blijkt dat de turbulator locatie op 3% x/c de laminaire loslaatbel het meest verkleint. Voor hogere Reynoldsgetallen is de locatie op 6% x/c het meest effectief.

Bij lage Reynoldsgetallen is het effect van de dikkere trip het grootst. Voor hoge Reynoldsgetallen is er geen verschil en is de dunste trip het beste om te gebruiken omdat daarmee de minste verstoring van de stroming optreedt, terwijl de loslaatbel wordt geëlimineerd.

### **Examencommissie:**

Prof.dr.ir. H.W.M. Hoeijmakers (afstudeerdocent)

Ir. H. de Vries (mentor)

Prof.dr.ir. G.J.M. Krijnen

**De afstudeerdocent,**

d.d. \_\_\_\_\_