

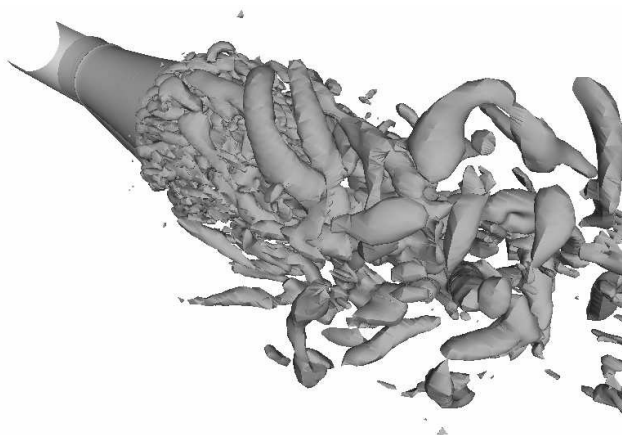
Turbulensmodellering för instationär virvlande strömning i sugrör

Walter Gyllenram

Avd. för Strömningslära
Chalmers Tekniska Högskola
gyllwalt@chalmers.se

Målet med detta arbete är att utveckla bättre beräkningsmodeller för instationär turbulent strömning i vattenturbiners sugrör. De vanliga modellerna som används för att modellera turbulensens inverkan på det upplösta hastighetsfältet är kända för att ha en stark dämpande effekt på eventuella upplösta instationära effekter. Däremot beter sig modellerna oftast väldigt bra nära väggar. Ett dynamiskt low-pass filter av de turbulenta längd- och tidsskalorna har utvecklats för att minska modellernas negativa inverkan på det upplösta hastighetsfältet medan det goda vägg-nära beteendet bibehålls. Filtret blir endast aktivt i de områden där storskalig turbulens potentiellt kan bli upplöst av beräkningsnätet.

En virvlande strömning genom en axisymmetrisk diffusor har valts som testfall. Numeriska simuleringar har genomförts, både med ofiltrerad och filtrerad turbulensmodell. Det visar sig att filtret är nödvändigt för att överhuvudtaget erhålla instationära lösningar. Vidare undersöks filterbreddens inverkan på de tidsupplösta frekvenserna och på det tidsmedelvärderade hastighetsfältet. De beräknade resultaten jämförs med mätdata. De tidsmedelvärderade resultaten från simuleringarna med ofiltrerad turbulensmodell överensstämmer ganska illa med mätdata, medan god överensstämmelse erhålls med den filtrerade modellen.



Figur 13: *Isoytor av den andra invarianten av hastighetsgradient-tensorn. Varje yta representerar en virvel.*