

MEK4600 Oblig 1

Soran Hussein Mohmmmed / soranhm

Februar 2018

DEL 1

Skal studere 2 bilder av bølger som er tatt i 2 forskjellige tidspunkter og regne ut farten.

Setter koordinat systemet

Kvantifiserer hastigheten i feltet ved hjelp av et kordinatsystem der jeg angir flere punkter og kobler de sammen med målinger i virkeligheten, ved hjelp av et matrise world.

Masker ut områder av strømmen

Velger ut område jeg vil gjøre mine utregninger på. Tar vekk deler av bildet der det ikke innholder noen partikler jeg kan sammenligne med (bølgetoppene) for å unngå uregelmessigheter i utregningene.

Beregning av hastigheter

Bruker flere oppgitte variabler for å tilpasset problemet til noe som er relevant til dette forsøket. Setter $dt = 0.012$ og bruker en 50% overlapp av integrasjons område. Bruker et subwindow på 64×64 og range 20, og jobber meg nedover til 24×24 , ser at jo mindre og mindre vinduet blir, desto mer og korrekte punkter får vi. Har prøvd med noen mindre vinduer, der rangen også måtte gjøres mindre, men endringene fra 24×24 til mindre er ikke så mye.

Sammenligne med teori

Den analytiske farts profilen er:

$$\phi = \frac{a\omega}{k} e^{kz} \sin(kx - \omega t) \quad (1)$$

$$V_x = a\omega e^{kz} \cos(kx - \omega t) \quad (2)$$

$$V_y = a\omega e^{kz} \sin(kx - \omega t) \quad (3)$$

$$\nabla\phi = a\omega e^{kz} \cos(kx - \omega t) \vec{i} + a\omega e^{kz} \sin(kx - \omega t) \vec{k} \quad (4)$$

$$|\nabla\phi| = \sqrt{(a\omega e^{kz} \cos(kx - \omega t))^2 + (a\omega e^{kz} \sin(kx - \omega t))^2} \quad (5)$$

$$\nabla\phi = a\omega e^{kz} \quad (6)$$

Ser hvor det er crest og setter z ut fra dette. Plotter den analytiske fartes profilen mot den eksperimentelle datan $u(x_{crest}, z)$, med oppgitte verdier: $k = 7.95 \text{ m}^{-1}$, $\omega = 8.95 \text{ s}^{-1}$ og $a = 2.05 \text{ cm}$. Plotter også den sakllerte versjonen av dette mot hverandre.

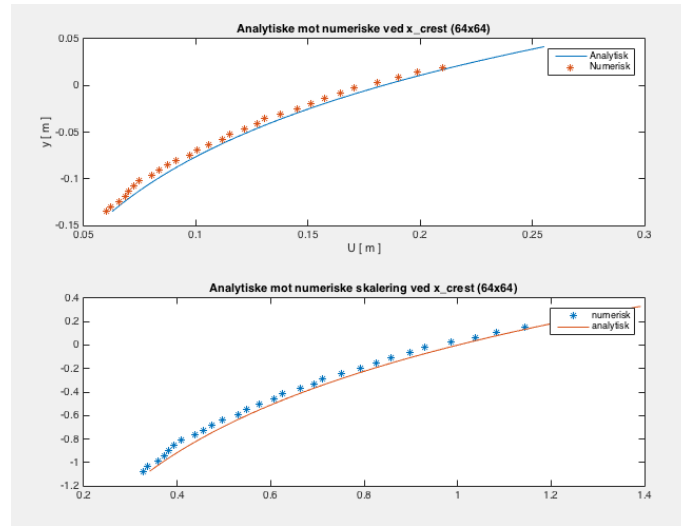


Figure 1: Analytiske mot eksperimentelle

DEL 2

Kjører PIV behandling av noen historiske data til Prandtl, ved hjelp av HydrolabPIV.

Sekvens 1

Bruker nå bildene de fikk fram i Ludwig Prandtl's sitt forsøk. Unngår forstyrrelser i Piv kjøring ved å maske bort vingene. Bruker nå en multipass PIV for å finne gjennomsnitts farten gjennom hele forsøket. Her har jeg kjørt multipass med 2 passer med normalpass, der jeg starter med et vindue på 64x64 og range 20, dermed sender jeg dette innden halverte vinduet på 32x32 og range 10. Dette sørger for at vi får enda bedre hastighetsprofiler. Jeg masker også bort vingen, for at dette ikke skal lage noe uro i kjøringene.



Figure 2: Gjennomsnitt av hastighetsprofilene

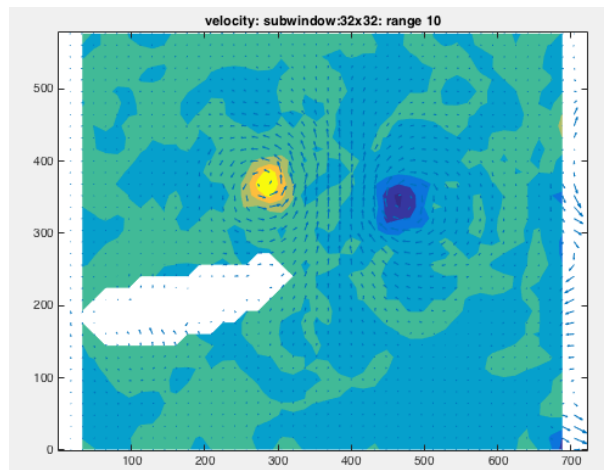


Figure 3: Vortex plott

Ser at dette er vind om blåser mot vingen som foresaker vortex ved viskositet og fart, det vil si at når vinden treffer innsiden av vingen vil det bli to forskjellige vind, en stille stående og en som går i høy hastighet, og disse vil ettervert føle en viskositet i mellom som vil dra den ene inn som foresaker vortex som i vårt tilfelle. Dette er ikke noe vanskelig å se kun fra bildene, men litt mer vanskelig å tolke selve hendelsen.

Sekvens 2

Bruker nå sammen program og kjører samme problemstilling på et mye større problem. Vi har en gjenstand i vann som opplever en strøm mot seg. Her vil ikke inviskositet funke pga det danner seg vortex etthvert, så her har vi et tilfelle der D'Alembert paradoks og viskositet spiller inn. D'Alembert paradoks sier at strømmen vil følge rundt emne pga viskositet og dette vil danne vortex med strømmen som går rettfram. Siden dette er et mye større problem og det blir vanskelig å se gjennomsnittet når det er så mye forskjellige ting som skjer så har jeg delt det opp i 4 tilfeller:

bilde 613-624 Her ser vi at det ikke skjer så mye, bare små uro overalt i bilde. Dette er rett før det viskositeten mellom vannet som er i ro og den som er i bevegelse inntreffer.

bilde 639-650 Her har alle uroene i bildet samlet seg og vortexene begynner å inntreffe rett bak legmet.

bilde 712-748 Nå bygger vortexene å trekke seg unna legmet og innover mot vannet hver for seg.

bilde 838-855 Nå har vortexene kommet seg så langt unna kula at det begynner å blande seg inn med strømmen og det blir helt "kaos" med strømming.

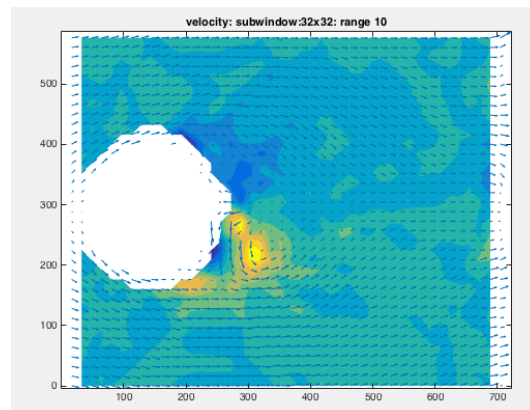


Figure 4: Kjøring av alle bildene i et (vanskelig å se hva som skjer

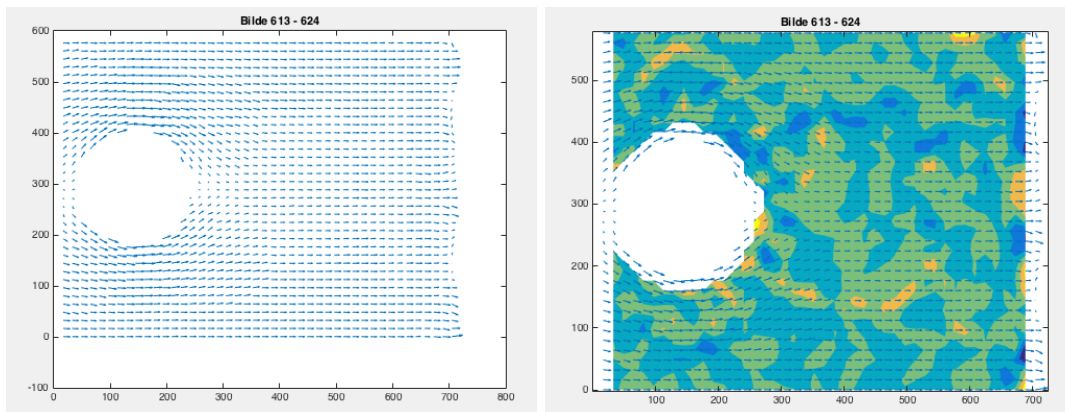


Figure 5: del 1

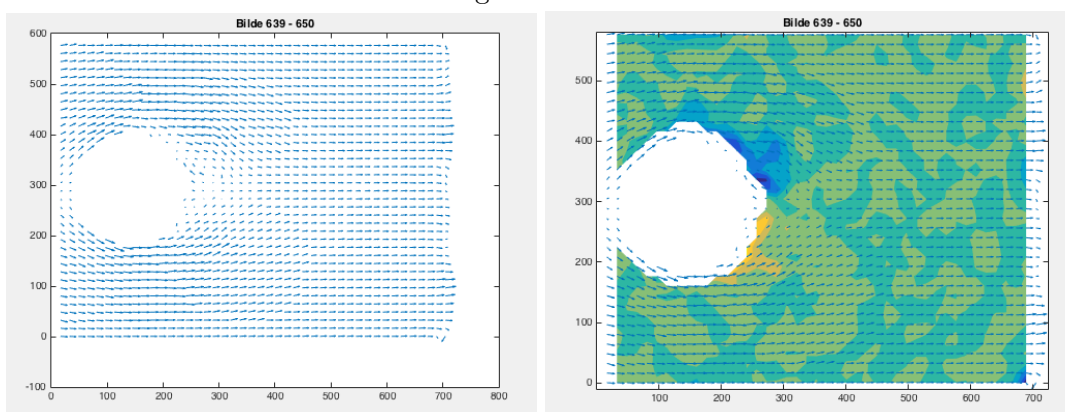


Figure 6: del 2

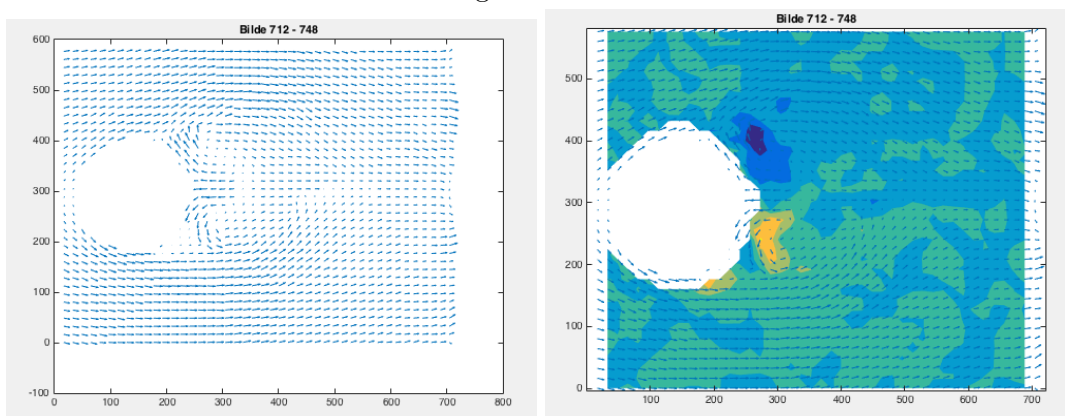


Figure 7: del 3

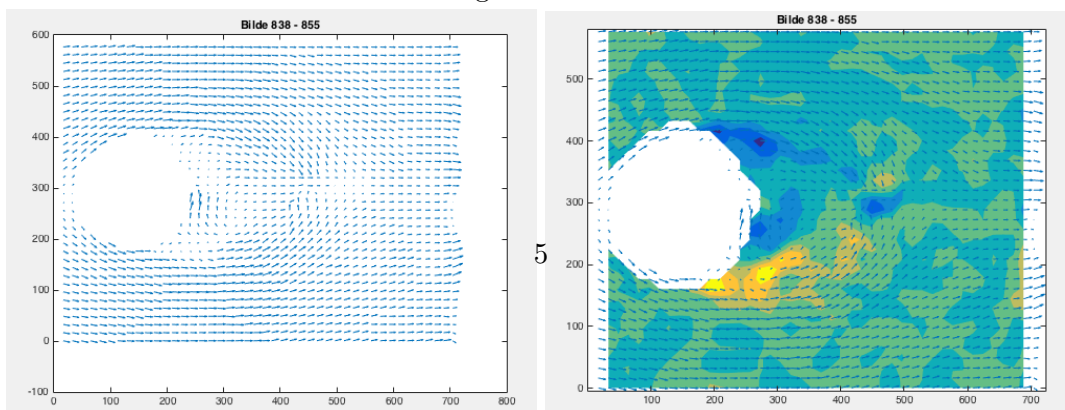


Figure 8: del 4