

Populærvidenskabeligt resume til ph.d. afhandling
Af Jens Johansson
Institut for Teknologi og Innovation

Vindlast på bygningskonstruktioner med regulær geometri bestemmes oftest fra tabulerede tilfælde i lastnormer. Når bygninger med irregulær geometri dimensioneres er disse tabulerede tilfælde utilstrækkelige. Derfor må vindlasten bestemmes på anden vis. Traditionelt bruges næsten udelukkende vindtunnel forsøg til bestemmelse af vindtryk. Vindtunnel forsøg er imidlertid dyre og tidskrævende at udføre. Som alternativ er der gennem de seneste årtier arbejdet på numeriske metoder til simulering af luft strømningerne omkring konstruktioner. Der findes numeriske metoder, som man mener, kan beregne vindlasterne. Disse er imidlertid så beregningstunge, at de ikke vil kunne finde praktisk anvendelse i den nære fremtid. Som følge heraf er der gennem tiden foreslået en række alternative beregningsmodeller, der kan gøre beregningerne mindre beregningskrævende. Gruppen af Large Eddy Simulations (LES) modeller anses som værende de mest nøjagtige. Ingen af disse modeller er dog endnu praktisk anvendelige i bygningskonstruktionsmæssige sammenhænge. Dette skyldes dels det faktum, at sådanne beregninger stadig er meget beregningstunge og dels at succesfulde beregninger er betinget af nøje udvalgte beregningsforudsætninger og løsningsmetoder, hvortil det endnu ikke er lykkedes at give nogen generelle anbefalinger.

Næsten alle modeller der er udviklet inden for de seneste årtier er baseret på modellering af parametre, der er fremkommet ved matematiske operationer på de styrende ligninger kaldet Navier-Stokes ligninger. I nærværende Ph.D. afhandling arbejdes der med test og videreudvikling af en nyligt foreslået model til simulering af vindlaster på konstruktioner. Den nye turbulens model, kaldet Self-induced angular MOment Method (SMOM), er baseret på klassiske kontinuum mekaniske antagelser.

I Ph.D. afhandlingen foretages kalibrering af konstanterne i SMOM modellen, hvortil der er blevet udviklet randbetingelser der muliggør tredimensionelle beregninger af luft strømninger omkring konstruktioner. Modellens anvendelighed er blevet vurderet ved at sammenligne simulerede resultater med publicerede resultater fra vind tunnel eksperimenter samt publicerede resultater fra LES simuleringer. Luftstrømning omkring en kvadratisk og cirkulær cylinder er blevet simuleret, da disse stadig udgør store udfordringer for LES simuleringer. For den kvadratiske cylinder blev alle resultater fundet at være inden for intervallet af publicerede resultater fra vindtunnel forsøg. For den cirkulære cylinder blev trykfordelingerne fundet at være i overensstemmelse med publicerede forsøgsdata ved de fleste vindhastigheder. Forskydningsspændingerne var dog ikke i god overensstemmelse med eksperimentelle data hvilket sandsynligvis skyldes de indførte forenklinger i de udledte randbetingelser.

Det er blevet vist, at SMOM modellen er et værdifuldt alternativ til LES modellerne og at denne giver sammenlignelige eller forbedrede resultater samtidigt med at modeller mindre tidskrævende.