

Optimering af stabilitet for tvilling-bro dæk

Teoretisk og eksperimentel undersøgelse af aerodynamisk stabilitet på tvilling-brodæk

Baggrund

For lange kabelbårne broer er brodækket oftest opbygget som et enkelt strømlinet kasseprofil, som det bl.a. ses for Storebæltsbroen. Med det øgede behov for at lave hængebroer der kan krydse brede, dybe fjorde (hovedspænd på over 2.000 m) er den aerodynamiske stabilitet af et enkelt kasseprofil ikke tilstrækkelig. For at opnå tilstrækkelig aerodynamisk stabilitet, er det nødvendigt at dele brodækket i to strømlinede kasseprofiler med luft imellem. Et design der også er kendt som tvilling-brodæk. Bredden af luftrummet mellem de to kassedrager samt udformning af vindskærme og selve dækprofilet er hovedparametrene for at opnå den ønskede aerodynamiske stabilitet.

Projektets formål

Formålet med projektet er at etablere en dybdegående forståelse af de fysiske fænomener og mekanismer der styrer den aerodynamiske stabilitet af tvilling-brodæk, samt benytte denne viden til at optimere designet af tvilling-brodæk-konstruktionen.

Et kommercielt broprojekt i COWI har vist at den aerodynamiske stabilitet af et tvilling-brodæk kan øges i forhold til den nuværende teoretiske forudsigtelse, hvis brodækket opnår en vis "næse op" rotation relativt til vandret, når dækket påvirkes af høje hastigheder. Denne egenskab for tvilling-brodækket har hidtil været ukendt blandt broingeniører og er således en ny opdagelse med stort potentiale. En ønsket "næse op" rotation kan opnås ved at manipulere selve formen på brodækkets tværsnit eller ved at tilføje og tilpasse vindskærme og andet udstyr på brodækket, og dermed sikre en signifikant aerodynamisk statisk momentkoefficient.

Succeskriterierne for projektet er følgende:

- At etablere en fundamental forståelse af de fænomener der giver øget aerodynamisk stabilitet af tvilling-brodækket gennem "næse op" bevægelsen.
- Udvikle et (optimalt) designkoncept for tvilling-brodæk til hængebroer, baseret på denne forståelse.

I design-konceptet vil effekten af vindskærme, mellemrummet mellem de to brodragere og formen af selve brodækket blive undersøgt i detaljer. Der vil blive foretaget numeriske simuleringer og beregninger af de enkelte effekter, og verifikation af det endelige designkoncept vil blive udført gennem vindtunnelforsøg af en model af brodækket.

Projektorganisation og tidsplan

Dette erhvervs-ph.d.-projekt er et samarbejde mellem DTU Mekanik og COWI A/S med den ph.d.-studerende Maja Rønne. Hovedvejlederne for projektet er Jens Honore Walther (DTU) og Allan Larsen (COWI A/S). Projektet forventes at begynde i oktober 2019 og slutte i oktober 2022

