

Aerodynamik hos fordon under höga vindsidförhållanden på broar

Bakgrund

Effektiva och säkra transporter är en viktig faktor för den socioekonomisk tillväxt.

Vindbelastningar och vägrörelser kan påverka fordonsförarens beteende på ett sätt som kan försämra transporten. Detta gäller särskilt i öppna områden som broar med lång spänning.

Detta projekt undersöker påverkan av vindbelastningar på olika fordons sidostabilitet för den raka bro konceptlösningen över Bjørnafjorden i Norge (figur 1a).

Höga sidovindar kan resultera i flera oönskade effekter (särskilt sidokörningsstabilitet) på fordon med stora sidoområden. Problemet blir mer extremt om fordonet färdas genom en bro. Broar utgör mycket mindre hinder för att skydda fordonet från mötande vind (inga träd, byggnader etc.).



Figur 1. (a) Bro koncept vid Bjørnafjorden i Norge, och (b) exempel av en fordons vak vid hög sidvindbelastning.

Problembeskrivning och mål

I detta projekt ska aerodynamiska krafter och moment som verkar på en förenklad lastbil och ett bus under höga vindförhållanden undersökas både numeriskt med hjälp av Computational Fluid Dynamics (CFD) och experimentellt vid Chalmers modell vindtunnel. Målet med projektet är:

- Bidra till en större forskningsaktivitet som finansieras av den norska vägförvaltningen (NPRA) om effekterna av hårda sidovindar på trafiken över broar;
- Utföra fysiska tester på befintliga fordonsmodeller vid Chalmers vindtunnel;
- Utföra CFD simuleringar av samma modeller och jämför dessa resultat med vindtunnelresultaten.

Metod och genomförande

Arbetet är indelat i 4 "Work Packages (WP)", som redovisas nedan.

WP 1

Omfattande litteraturstudie om sidvind påverkan på en fordonsaerodynamik och stabilitet.

WP 2

Förbereda CAD modellen för CFD beräkningar under olika sidovindvinklar med och utan störningar från, tex. brosidapylonerna. Analysera och jämföra resultaten (kraft och moment) med tunnel prov.

Verktygen som ska användas är ANSA för förbehandling av CAD modellen och STAR-CCM + för pre-processing, lösning och post-processing.

WP 3

Göra en testplan för vindtunnelstudien. Bygga förenklat sidvind "störningar" tex. brosidapylonerna som kan enkelt monteras i vindtunnel. Utföra vindtunneltest med existerande lastbil och bussmodell med/utan brosidapylonerna. Mäta krafter och moment vid olika sidovindvinklar med/utan störningar från brosidapylonerna. Utföra flödesvisualisering (rök, tufts, ...)

WP 4

Redovisa och diskutera resultaten vid regelbundna projektmöte. Skriva en sluttigrapport och göra en slutredovisning.

Förkunskapskrav: Grundkurs i strömningsmekanik. Bra engelska (handledning görs både på svenska och engelska).

Målgrupp: Studenter från program M, F, Z och D med intresse för fordon och fordonsutveckling.

Gruppstorlek: 4-6 studenter

Handledare: Alexey Vdovin

Examinator: Professor Simone Sebben, simone.sebben@chalmers.se