



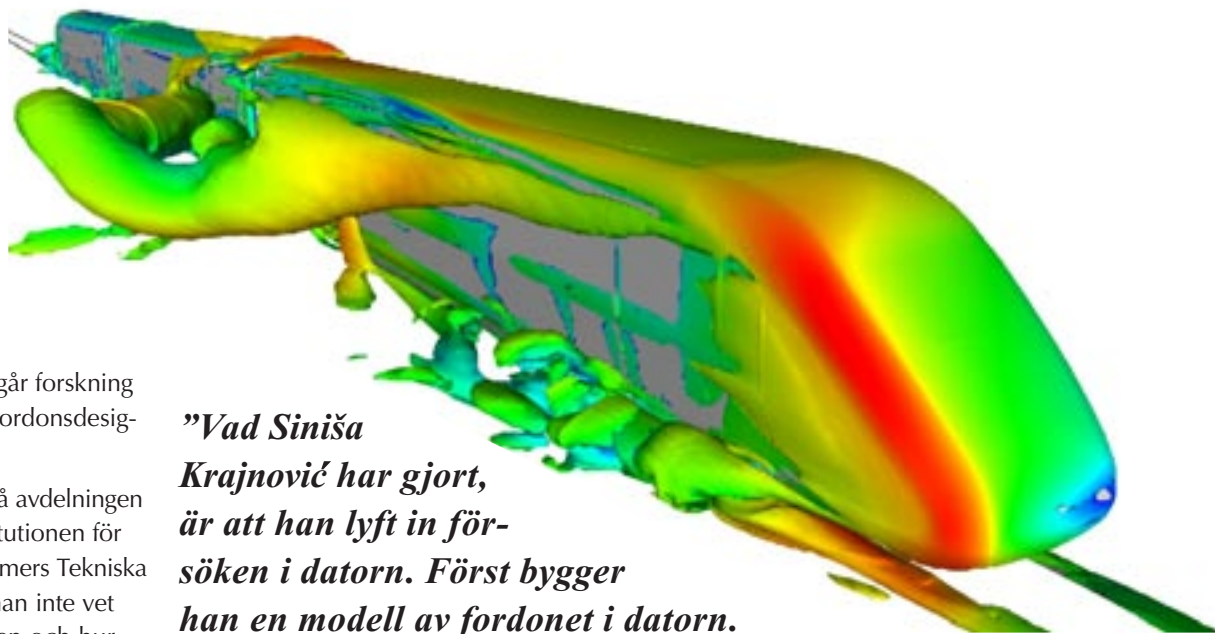
DATORN OPTIMERAR DESIGNEN PÅ FRAMTIDENS FORDON

Redan från 70 km/tim, är ett fordons luftmotstånd större än rullmotståndet. Med aerodynamisk design kan mycket energi sparas.

Men framtidens fordon ska inte bara vara så energieffektiva som möjligt. De ska också vara så snabba, säkra, tysta och ergonomiskt väl utformade som möjligt.



*Siniša Krajnović,
forskar på Chalmers
i Göteborg.*



På Chalmers i Göteborg pågår forskning som syftar till att optimera fordonsdesignen, ur alla aspekter.

Siniša Krajnović är docent på avdelningen för Strömningslära, vid Institutionen för Tillämpad mekanik, på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. Det han inte vet om aerodynamik – om luften och hur den uppför sig i förhållande till en fast kropp i rörelse – är knappast värt att veta. Särskilt stort intresse ägnar han åt luftströmmar kring trubbiga kroppar, som vägfordon och tåg.

Som lekman är det till exempel lätt att tro, att det största luftmotståndet är det som uppstår, när ett fordons front möter luften i färdriktningen. Men så är det inte, förklarar Siniša:

– Den största delen av luftmotståndet skapas när luften separeras och bildar virvlar, så kallad turbulens, säger han och visar på en bild i sin dator.

Bakdelen mest intressant

Störst effekt har detta bakom fordonet, där luftvirvlarna bildar en så kallad "vak", med ett undertryck som kan skapa en rejäl bromseffekt, beroende på hur virvlarna ser ut. För en långtradare kan till exempel luftvirvlarna i vaken stå för så mycket som 30 procent av luftmotståndet.

– Tvärtemot vad man skulle kunna tro, är det alltså hur ett fordon ser ut baktill, som är mer intressant, än hur det ser ut framtill, säger Siniša.

Inom forskningen och industrin har man länge använt sig av försök i vindtunnlar, för att studera hur ett fordons utformning påverkar aerodynamiken.

Vad Siniša Krajnović har gjort, är att han lyft in försöken i datorn. Först bygger han en modell av fordonet i datorn. Med hjälp av ett verktyg – en numerisk algoritm – ändras därefter designen och turbulensströmningen jämförs mellan olika modeller och variabler. Metoden går att applicera på alla sorters fordon och blir förstas både enklare och billigare än försök i vindtunnel. Dessutom kan man ganska

”Vad Siniša Krajnović har gjort, är att han lyft in försöken i datorn. Först bygger han en modell av fordonet i datorn. Med hjälp av ett verktyg – en numerisk algoritm – ändras därefter designen och turbulensströmningen jämförs mellan olika modeller och variabler.”

sent i designstadiet anpassa ett fordons utseende efter specifika önskemål, som energiförbrukning och säkerhet.

Samarbete med industrin

I projekt Gröna Tåget arbetar Siniša tätt tillsammans med bland andra Banverket och tåg tillverkaren Bombardier, för att utveckla ett nytt snabbtåg för nordiska förhållanden.

Här gäller det att hitta den rätta kompromissen mellan egenskaper som ger lågt luftmotstånd och sådana som ger stabilitet och säkerhet.

– Det går att bygga tåg med jättelågt luftmotstånd, förklarar Siniša. Men då förstör man lätt allt annat, eftersom former som är bra för ett lågt luftmotstånd och låg energiförbrukning, också ger sämre stabilitet.

Hitta balansen

Utöver energieffektivitet, snabbhet och säkerhet, finns många fler faktorer som påverkar ett fordons utformning.

– Vad vi jobbar med idag, säger Siniša Krajnović, är att försöka hitta balansen mellan olika aerodynamiska aspekter.

Siniša och hans studenter arbetar med flera projekt kring aeroakustik, det vill säga det buller som skapas genom interaktionen mellan luftströmmar på själva ytan på tåget.

– Det mekaniska bullret går att dämpa med barriärer längst tågbanan, men det aerodynamiska bullret, som skapas till exempel kring tågets boggies (hjulupphängningar) och som dominerar vid hastigheter på över 220 km/tim, har en frekvens som går över bullerplanken, förklarar Siniša.

– Ska man kunna köra Gröna Tåget mellan till exempel Stockholm och Göteborg, måste även detta gå att lösa på ett bra sätt.

Vilka som är de idealiska aerodynamiska egenskaperna hos ett fordon, påverkas också av yttre förutsättningar som klimat, infrastruktur och till och med psykosociala aspekter.

– Tanken är, säger Siniša Krajnović, att man i framtiden skall kunna stoppa in en ritning av ett fordon i datorn och specificera vissa villkor, som önskad energiförbrukning, hastighet och yttre förhållanden, trycka på en knapp, gå hem och efter någon dag komma tillbaka och få den bästa möjliga designen!

Text: Marika Sandahl

Mer intressant läsning finns på:
www.gronataget.se
www.chalmers.se