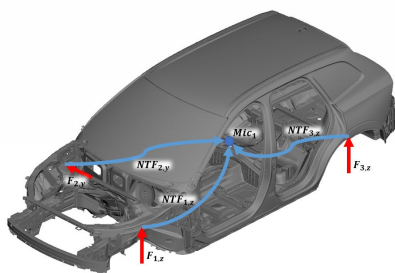


Förutsäga vägljud i tidig konceptutvecklingsfas för en bilkaross.

Examensarbetare: Björn Pedersen

När en ny bil skall designas är det viktigt att kunna förutse vissa fenomen innan en fysisk prototyp finns tillgänglig. Ljudet som orsakas av vägen är ett av dessa fenomen. På grund av känsligheten och komplexiteten i metoderna som används idag vore det intressant ifall man kan använda något enkelt mått för att få en känsla för detta fenomen i en tidig konceptutvecklingsfas. Frågan blir då, vilket eller vilka mått kan vara bra för detta ändamål, och hur avgör man om ett mått är bra eller dåligt?

Ljud och vibrationer i bilar och andra fordon är väldigt beroende av de olika komponenter som ingår i karossens struktur. Detta då de ger ett bidrag av massa, styvhet och dämpning. Om man tillverkar bilar i premiumsegmentet är det viktigt att hålla ljud- och vibrationsnivåer till ett minimum då de kan leda till obehag hos passagerarna. Idag beräknas ljudnivån i hytten som en följd av interaktionen mellan vägbanan och bilen med hjälp av avancerade datormodeller, en schematisk bild av detta visas i Figur 1. Detta leder till osäkra resultat i en tidig konceptutvecklingsfas då informationen om geometrin och materialet som skall användas för att bygga bilen ännu inte fastställts.



Figur 1: Schematisk bild över hur ljudnivån, vid förarens öra, beräknas.

Därför frågan, kan enklare och mer robusta mått istället användas för att förutspå ljudnivån i en tidig konceptutvecklingsfas? Detta undersöktes genom ett examensarbete på Lunds Tekniska Högskola. Då jämförelsen gjordes med hjälp av statistiska mått reducerades ljudnivån i hytten till ett tal med hjälp av ett vägljudsindex. Vägljudsindexet speglar hur ljudet, i breda frekvensband, i bilen hade varit om bilen hade kört på någon form av genomsnittlig väg.

Tre mått undersöktes och jämfördes med detta vägljudsindex för att avgöra vilka som var användbara för att förutspå ljudnivån i en tidig konceptutvecklingsfas. Dessa tre mått var:

- Egenfrekvenserna för globala böj-, vrid- och girmoder.
- Global statisk böj- och vridstyvhet.
- Ett mobilitetsindex som speglar vibrationshastigheterna i balkstrukturen, som kan ses i Figur 2, i karossen.

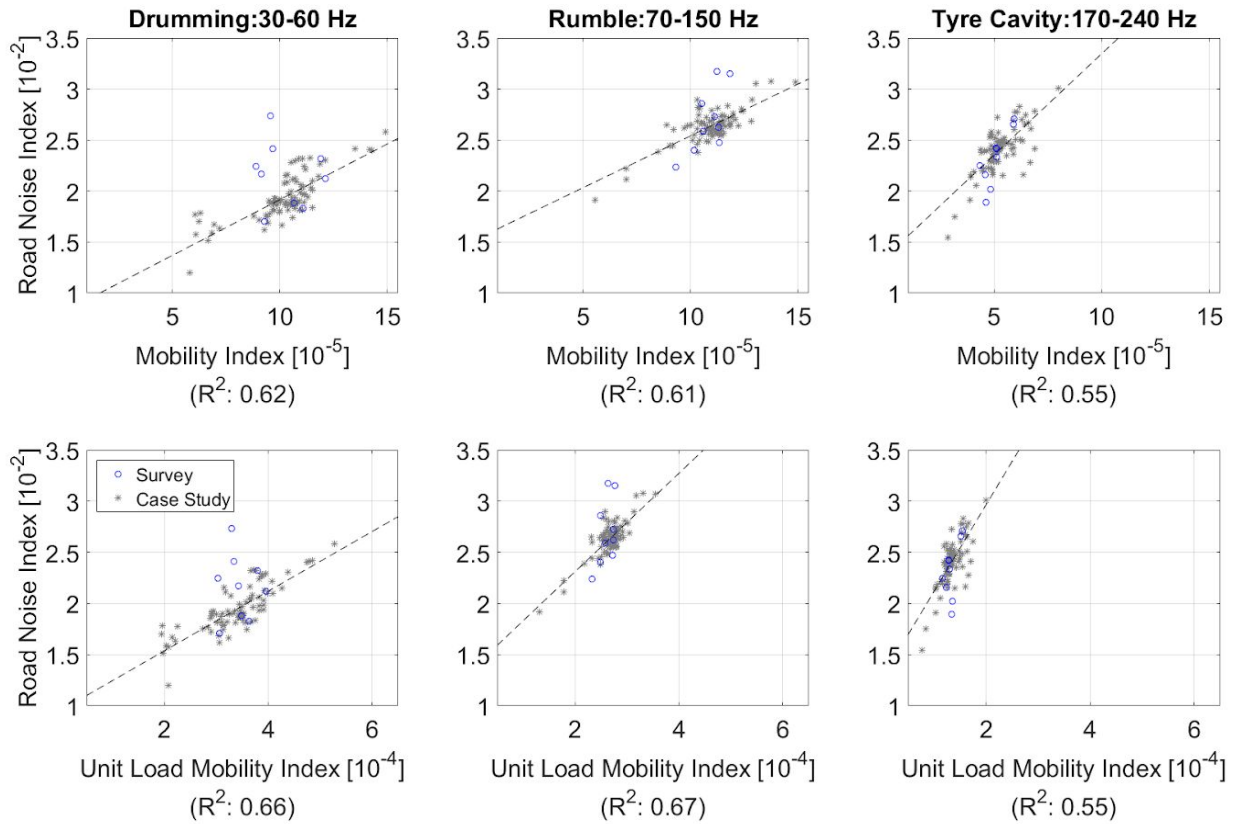


Figur 2: Balkstrukturen i karossen för en av de undersökta bilarna.

Dessa tre mått och vägljudsindexet beräknades först för de bilar som idag produceras och använder Volvo:s SPA-plattform. Då detta bara är nio bilar genomfördes också en fallstudie.

De viktigaste resultaten i examensarbetet pekar på att egenfrekvenserna inte korrelerar med vägljudsindexet. Att högre globala styvheter gav lägre ljudnivåer vid låga frekvenser. Högre mobilitetsindex kunde kopplas starkt till ett högre vägljudsindex i alla frekvensband, vilket kan ses i Figur 3.

Därför kan mobilitetsindexet vara ett realistiskt alternativ att använda under utvecklingen av en ny bil. Detta då vetenskapen om hur andra delar än balkstrukturen kommer se ut inte behövs i samma utsträckning som i dagens metoder.



Figur 3: Resultatet av jämförelsen mellan vägljudsindex och mobilitetsindex från fallstudien och de bilar som för närvarande tillverkas.