

## Vibrationer från fogar i körbaneplasser

### Bakgrund

Vid projekteringen av Blekholmstorget i Stockholm, där gatutrafik passerar ovanpå kontor, uppstod behov av att förutsäga störningar. Traditionella beräkningsmetoder är osäkra vad gäller lågfrekvent buller och vibrationer som orsakas av fordon som passerar expansionsfogar.

### Syfte

Syftet med detta projekt har varit att utveckla en beräkningsmodell för vibrationer från fogar samt att söka finna konstruktioner för fog och bro som minimerar störningsrisken.

### Genomförande

Projektet har genomförts med bidrag från SBUF i samverkan mellan Skanska Teknik AB och DNV Ingemannson AB.

Som underlag för beräkningar mättes vibrationer från en personbil och en lastbil som fick passera expansionsfogen i en avfartsramp vid Gullmarsplan i Stockholm.

För brokonstruktionen har FEM-teknik utnyttjats och för fordonet en sk lumpad modell. Beräkningsmodellerna har testats genom de utförda mätningarna. Modal- och modformanalys samt mätningar av inmatad kraft har legat till grund för jämförelserna. Inverkan av steghöjd, fordonstyp och hastighet har studerats.

### Resultat

Jämförelser mellan beräknade och uppmätta resultat visar att dynamiska FE-beräkningar på brokonstruktioner kan göras med god precision. FEM ger oss ett verktyg att förutsäga vibrationsnivåer och undersöka inverkan av åtgärder som flyttning av pelare och förstyv-

ningar. Modellen ger dessutom en möjlighet att ur uppmätta vibrationsnivåer i plattan uppskatta den dynamiska lasten från fordon, något som är mycket svårt att mäta.

Fordonsmodellen gav dock en överskattning av den inmatade kraften. Detta förklaras av att de små ojämnheter som fogen utgör inte angriper däckets hela anliggningsyta utan endast ger en lokal deformation. I stället har ett kraftspektrum för stöten i fogen tagits fram genom en kombination av lastmätningar och FEM-beräkningar. Erfarenheterna från projektet visar vidare att stöten i huvudsak ger upphov till lågfrekventa vibrationer och inte hörbart buller. För de lägsta frekvenserna ger ändringar i steghöjd och hastighet dessutom mycket små förändringar i vibrationsnivå.

Några idéer om hur konstruktionen kan göras mindre känslig:

**För ner lasten i marken!** Stödpelare bör placeras så nära fogen som möjligt, så att kraften leds ner i marken och inte ut i plattan.

**Bygg osymmetriskt!** Pelare på ojämna avstånd minskar risken för kraftiga resonanser i broplattan.

**Dämpa med gips!** Lättväggar som ansluts mot broplattan ökar dämpningen. En anslutning kan dock vara svår att åstadkomma, om krav på värmeisolering mellan gatan och underliggande lokaler finns.

Ytterligare information lämnas av Tor Hanson, Skanska Teknik AB, tel 08-753 80 00.

Rapporten Vibrationer i samband med fogar i körbaneplasser (av Erik Rudolphi m fl, 30 sid) kan erhållas kostnadsfritt från SBUF, tel 08-679 79 79.