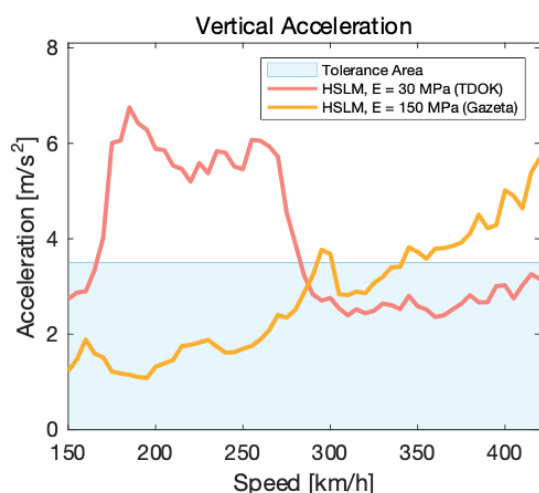


Ökad Markstyvhet Leder Till Sänkta Accelerationer i Plattrambroar

Sverige satsar stort på utvecklingen av järnvägsnätet, den politiska debatten kring höghastighetståg tättnar och den nya hastighetsbegränsningen skall bestämmas. Europeiska byggnormer visar sig innehålla fallgropar för konstruktören; räddningen hittas i modern forskning kring dynamisk analys. Tre plattrambroar, typiska för situationen, har utretts med häpnadsväckande resultat.

Studien ger klara indikationer på att användandet av korta plattrambroar, längs banor för höghastighetståg, kan vara problematisk. Detta kommer som följd av kravet på utförandet av dynamisk analys, vilket infaller vid hastigheter överskridande 200 km/h. Dessutom blir markstyvheten mer avgörande ju kortare broarna blir. Tillvägagångssätt föreslagna i de, i Sverige och Europa, styrande byggkoderna kan leda till överkonservativa resultat. Genom att öka markstyvheten kan bättre korrelation uppnås mellan mer moderna beräkningsmetoder och de metoder som finns föreslagna i dagens byggnormer.



Figur 1: Vertikala accelerationer i en plattrambro med spännvidd 6.5 meter

I Figur 1 visas resultat från den kortaste av de broar som analyserats i studien. Det blå området motsvarar, enligt gällande normer, godkända storlekar för vertikala accelerationer. Var och en av linjerna representerar de största erhållna accelerationerna för varje hastighet mellan 150 km/h och 420 km/h. Skillnaden mellan de två är använd storlek på jordens E-modul samt beräkningsmetod.

Genom nyttjande av den kommersiella Finita Element-programvaran *BRIGADE/Plus* utträttades dynamiska analyser på tre redan statistiskt dimensionerade plattrambroar. Ritningar av dessa broar tillhandahölls av *Skanska Teknik* och hade spännvidder på 6.5, 10.8 respektive 18 meter. Broarna läts belastas av lastmodeller menade att efterlikna höghastighetståg som finns i drift runtom i Europa. Analyserna utfördes för hastigheter mellan 150-420 km/h.

Det finns många aspekter att ta hänsyn till när man utträttar dynamiska analyser och detta arbete undersökte endast ett fåtal parametrar som kan ha inverkan på resultatet. En viktig sådan parameter är markstyvheten och dess betydelse för de vertikala accelerationerna i plattrambroar. Studier gjorda av George Gazetas¹ visar på att dynamiska laster ger upphov till låga skjuvtöjningar i jorden, vilket medför att en högre styvhet kan tillgodoräknas vid dynamiska analyser. De föreslagna styvheterna i svenska standarder är utträttade för långtidslaster, medan passager av höghastighetståg kan anses vara korttidslaster. Således utreddes betydelsen av att använda sig av olika värden vid beräkning av styvheten i grundläggningen.

Benjamin Berg & Pontus Nyberg

TVBK-5281

¹Gazetas, G. (1991). "Foundation vibrations". In: Foundation engineering handbook. Springer, pp. 553-593.