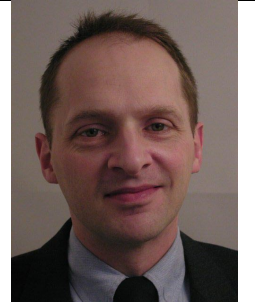


Nye og gamle muligheder for at tillade broer at bære mere last

Ib Enevoldsen

Afdelingsleder, broer, Rambøll
Civilingeniør, 1988 og Ph.D. 1991 fra Aalborg Universitet
Tlf. 45986674, e-mail: ibr@ramboll.dk, www.ramboll.dk

Ib Enevoldsen har i over 10 år hos Rambøll arbejdet med at udvikle og omsætte avancerede beregningsmetoder til praktisk rådgivning indenfor bæreevneberegning af eksisterende broer. De seneste år har Ib været afdelingsleder for Rambølls broafdeling, hvor avancerede bæreevneberegning af bro er et strategisk spidsområde.



Broingeniører er traditionsbundne og mange af de metoder der anvendes til analyse og design af broer er grundet i en solid praksis. Dette er på mange måder sundt, da broer er kostbare konstruktioner. Omvendt betyder det, at det går alt for langsomt med at tage f.eks. avancerede computerbaserede beregningsmetoder i anvendelse. Der er således udviklet en række metoder på universiteterne, der har været tilgængelige i over 25 år, som stort set ikke anvendes. Dette skyldes dels, at broingeniører er tilbageholdne (det er besværligt med de nye metoder) og at bronormerne ikke i tilstrækkeligt omfang integrerer mulighederne i avancerede computermodeller. (Det skal nu helst kunne regnes i hånden). Computerne anvendes i betydeligt omfang kun til at effektivisere beregningerne og ikke i tilstrækkeligt omfang til at indføre nye metoder.

Ovennævnte betyder, at der i design af nye broer og især inden for beregning af gamle broer spildes mange penge på henholdsvis overflødig konservativ design og unødige forstærkninger eller vægtbegrænsninger.



Beregning af eksisterende broers bæreevne bliver stadig vigtigere, da samfundet stiller større og større krav til gamle broer. Broerne skal således ofte bære betydeligt tungere tog eller lastbiler end de oprindeligt blev designet til. Derudover kan der yderligere være tale om at broerne kan have begyndende nedbrydning. Når der stilles forøgede krav til passage af enten tungere tog eller lastbiler findes der standardmetoder, der typisk omfatter en traditionel bæreevneberegning med eventuelt efterfølgende forstærkning. Denne fremgangsmåde er dog både af hensyn til anlægsomkostningerne og ikke mindst trafikantgener ikke altid attraktiv.

Foredraget vil give et overblik over nogle nye avancerede beregningsmetoder, som allerede har resulteret i millionbesparelser. Hovedfokus vil dog være på en række eksempler og brotilfælde, hvor de avancerede metoder har været afgørende for enten at undgå en forstærkning eller design af en forstærkning, der billigt og enkelt fremtidssikrede broen.