



## Intelligente broer – automatisk overvågning af broer til bestemmelse af det optimale reparationstidspunkt

Per Goltermann, Projektkoordinator af SMART STRUCTURES

**Resume:** Mange danske broer er efterhånden 20 til 40 år gamle. Disse broer kræver en stadig voksende mængde inspektion, undersøgelse, vurdering og reparation – samtidig bliver broerne kraftigere udnyttet af en stadig voksende trafikmængde med stadig tungere biler.



Færre trafik reguleringer.

**Traditionelt** medfører drift- og vedligeholdelse af broer visse problemer:

- Store trafikantgener og omkostninger ved inspektion og reparation.
- Store omkostninger for at sikre adgang til konstruktionsdelene.
- Uforudsete reparationer.

Alt dette gør det svært at opnå en optimal og billig vedligeholdelse.

**I nye konstruktioner** (Øresund, Storebælt, Metroen, Fredriksberg og Kastrup station) indstøber man ofte sensorer fra start for at få bedre og billigere informationer om konstruktionernes tilstand og for at kunne fange evt. problemer i tide – men nu gælder det de ældre konstruktioner, hvor man ikke indstøbte sensorer fra start.

**Ældre betonbroer** kan nu også monitoreres. RAMBØLL har i "SMART STRUCTURES" (\*) udviklet et integreret, webbaseret monitorings-system med en række ny-udviklede sensorer og kan igennem Internettet overvåge fugt, temperatur, kloridindhold, ph, corrosionsrisiko, nedbøjninger, revner og svingninger.



Færre prøver og borekerner.

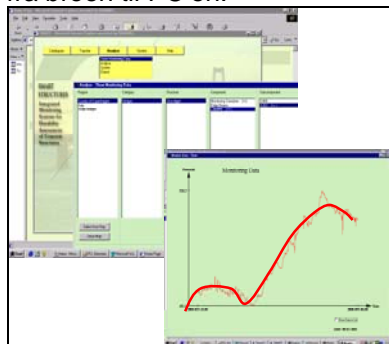
**SMARTweb** kan således give en vurdering af en bro's tilstand blot ved et opkald til det Internet-baserede program og kan gøre dette uden trafikreguleringer og dyre inspektioner og testninger.

Vurderingen baseres på målinger af hvad der reelt er foregået i konstruktionen og bidrager derfor væsentlig til at imødegå de nævnte problemer.

**Intelligente broer** – konstruktioner med monitoring – giver en række fordele:

- Færre og væsentlig mindre trafikreguleringer.
- Færre ekstra omkostninger med adgang til konstruktionsdele.
- Færre specialinspektioner og dermed færre skader i forbindelse med inspektionerne.
- Kraftig forbedring af restlevetidsvurderingen og dermed en optimering af budgetterne.
- Færre uforudsete reparationer.
- Udskydelse af reparationer (til de virkelig er nødvendige).
- Løbende kontrol af udførte reparationer er nu en mulighed.
- Kontrol af belastningsniveauet på broen.

SMARTweb leverer data direkte fra broen til PC'en:



Ovenfor vist: Korrosionspotentiale for en konstruktionsdel udvalgt i SMARTweb.

**Monitoring giver således et vigtigt input til drift- og vedligeholdelsesplanlægningen.**

\* SMART STRUCTURES er finansieret af et konsortium med RAMBØLL, Autostrade, Vejteknisk Institut, FORCE, S+R Sensortec, Osmos Deha-Com, DLR, BAM og den Europæiske Commission under projektnr. BRPR-CT98-0751  
RAMBØLL, Bredevej 2, 2830 Virum, Tel. 4598 6726, Fax. 4598 6302, e-mail. peg@ramboll.dk