



Ingeniøren's
Jobfinder

KARRIEREMULIGHEDER
SPECIALIST ANSÆTTelsesforhold
PERSONLIG UDVIKLING
R&D FORSKER
PRODUKTIONSINGENIØR
KONSTRUKTØR
KONSULENT
INTERNATIONAL
PROGRAMM
KEMING
EKSSPORTINGENIØR
TEAMLEDER
ELEKTROINGENIØR

Opret dit CV inden 1. august og vind en iPad Air

Grøn beton og gamle konstruktioner udfordrer anlægsingeniørerne



Skal – skal ikke? Der er mange penge at spare ved ikke at reparere broer og anden infrastruktur for tidligt. Men vi mangler endnu at tage de nødvendige redskaber i brug, mener professor Henrik Stang fra DTU Byg. (Foto: Teknologisk Institut)

Vedligeholdelse af gamle betonkonstruktioner kan gøres billigere, og fremtidens beton kan gøres grønnere. Men anlægsingeniørerne har endnu ikke taget de nødvendige redskaber i brug.

Af [Ulrik Andersen](#) 29. jun 2014 kl. 10:00

12 år efter, at den blev opført, er Bro 34 stadig en halvhemmelig revolution. Den 41 meter lange bro, der bærer Tørringvejens to spor over motorvejen mellem Vejle og Herning, ser helt normal ud, men den er opført med nogle usædvanlige betontyper, hvor en del af cementen er erstattet med flyveaske eller slamaske. På den baggrund forventer Vejdirektoratet, at broen vil udlede 30 procent mindre CO₂ i sin levetid end en almindelig bro.

Indtil videre ser broen fra projektet ved navn Grøn Beton ud til at holde godt, men der er endnu ikke opført andre broer med samme betontyper. Og det viser meget godt byggebranchens dilemma.

»Man vil egentlig gerne have en grønnere profil, men hvis der går noget galt med bare en enkelt bro, så bliver det meget, meget dyrt. Derfor er der en konservatisme over for at tage nye materialer i brug,« siger Mette Glavind, der er direktør for afdelingen for byggeri og anlæg på Teknologisk Institut (TI).

Nye materialer skal dokumenteres

Anlægsingeniørernes skepsis skal tages alvorligt, understreger hun, for kravene om ordentlig dokumentation af levetider, styrker, modstandsdygtighed over for kloridindtrængning er meget relevante, når man skal designe bygværker, der skal kunne overleve mindst 120 år i de danske farvande.

Den dokumentation er netop, hvad et nyt projekt med et samlet budget på 29 millioner kroner skal levere.

»Det er i sig selv en vanskelig opgave at udvikle nye cementprodukter, men udfordringen er yderligere at få dem dokumenteret og accepteret i praksis, så folk tør skrive dem ind i deres specifikationer. Derfor inddrager vi hele værdikæden i projektet,« forklarer forskningsdirektør Jesper Sand Damtoft fra Aalborg Portland, som er formand for projektets styregruppe.

Ved siden af det projekt arbejder TI med flere infrastrukturelle projekter – eksempelvis selvhelende beton, hvor kalkproducerende bakterier kan lappe revner, fiberarmering, anvendelse af glas- og kulfiberarmeret plast og nye typer afstandsklodser.

»Afstandsklodser er et af de kendte svage punkter. Der kan opstå små revner omkring dem, som kan give kloridindtrængning. Nu har vi udviklet en ny type klods, der giver en bedre vedhæftning med betonen.«

Anlægsbranchens anden store udfordring er vedligehold, mener professor Henrik Stang fra DTU Byg.

»Byggeindustrien er meget hæmmet af, at vi gør så lidt for at finde ud af, hvad der sker med vores konstruktioner, efter at vi har bygget dem. Det er meget sjældent, at man kontrollerer, om man egentlig får den performance ud af dem, som man havde regnet med. Selv efter at vi har arbejdet med vedligeholdelse af betonkonstruktioner i så mange år, ved vi i virkeligheden meget lidt om, hvornår det er optimalt at vedligeholde.«

Vedligehold kræver viden

Infrastrukturejerne inspicerer selvfølgelig deres bygværker og lægger vedligeholdelsesplaner, men intervaller og omfang er ofte bestemt af historiske erfaringer fra et stort antal konstruktioner og ikke på målinger på det enkelte bygværk.

»Pilotundersøgelser fra Tyskland har vist, at det kan betale sig at skaffe mere dybtgående viden om det enkelte bygværk, fordi det gør det muligt at tilrettelægge vedligeholdelsen mere intelligently.«

Optimalt set bør nye bygværker i hans øjne have bygget sensorer ind, der kan fortælle om mekanisk respons, deformationer, vibrationer, stivhedsændringer, kloridindtrængning, fugtindtrængning og carbonatisering. Sensorerne er på markedet, men der er endnu ikke lavet et system, der binder informationerne sammen i en model, der kan forudsige levetiden for den enkelte konstruktion. Men det kan være på vej, for vejvæsenerne i Europa og USA har netop lanceret et forskningsprogram, der blandt andet omhandler avancerede levetidsvurderinger.

Selv om forandringerne slår langsomt igennem i anlægsbranchen, er Mette Glavind – forsigtig – optimist.

»Nogle af de ting, vi lavede med Grøn Beton-projektet, hvor vi byggede en bro, er blevet accepteret af branchen. Et andet eksempel er selvkompakterende beton og højstyrkebeton, som også bliver brugt i dag. Vi kommer til at bevæge os fremad med små skridt, men om ti år tror jeg, at vi vil have set flere demoprojekter, hvor man har brugt glasfiberarmeret plast, stålfibre og optimerede højstyrkebetonkonstruktioner.«

Emner:[Broer](#), [Veje](#)



Trods årtiers arbejde med beton begår vi stadig fej – eksempelvis kan de afstandsklodser, der holder armeringen væk fra betonoverfladen, skrumpe en smule, så der kan trænge salt ind til armeringen gennem hulrummet. (Foto: Teknologisk Institut)



Løsningen på problemet kunne være en afstandsholder som denne med en ru overflade, som binder bedre til betonen. Det er et af de mange forskningsprojekter, der for tiden er i gang for at forbedre levetiden for betonkonstruktioner. (Foto: Teknologisk Institut)



Stålfiberarmeret beton er en af de teknologier, som Teknologisk Institut har stor tiltro til. Et forskningsprojekt har leveret dokumentation og beregningsmetoder for teknologien, hvis perspektiv er at erstatte en del af den slappe armering. Foreløbig bruges stålfiberarmering dog kun til at mindske svindrevner. (Foto: Teknologisk Institut)