

Betonbroer skal reducere CO₂-fodaftrykket

Christian Munch-Petersen

Projektleder Christian Munch-Petersen
Civilingeniør, Bygge og Anlæg, 1976
cmp@emcon.dk, Mob.: 2290 2935



Christian har stillet krav til beton og broer i over 40 år. Han er medlem af Vejregelgruppen for Bygværker og formand for S328 – DS's udvalg for materialet beton. Christian initierede projektet Grøn Beton tilbage i 1998, og er nu involveret i Vejdirektoratets projekt om Bæredygtigheds-optimering af to broer - en in-situ og en prefab.

Der er bred politisk enighed om at nedbringe Danmarks CO₂-udledning inden 2030. Incitament som CO₂-afgifter kan måske fremme denne udvikling, men selve reduktionerne fremkommer alene ved teknologiske forbedringer.

Grundlæggene er der tre "hoved"-veje til at reducere betonbroers CO₂-fodaftryk:

- Anvendelse af en mere grøn cement
- Anvendelse af smartere og slankere konstruktioner med mindre beton
- Anvendelse af en beton med et mindre cement-indhold

Desuden vil det have en effekt at anvende mindre armering og/eller en armering fremstillet på en miljøvenlig metode – fx af skrot og med el fra vandkraft.

Aalborg Portland har allerede udviklet en mere grøn cement – kaldet FutureCem – som er godkendt til anvendelse i almindelige betonkonstruktioner – dog endnu ikke til broer. ÅP arbejder videre ad denne vej med udvikling af endnu mere grønne cementer. Det er afgørende for brofolket, at disse nye cementer ikke har en forringet holdbarhed og dermed en kortere levetid, hvilket der ikke er meget miljø i.

En spændende mulig nyskabelse er CCS (Carbon-Capture-Storage), hvor CO₂ fanges ved skorstenen, køles ned, komprimeres og gemmes - fx i en tom olie- eller gasboring i Nordsøen.

Smartere og slankere konstruktioner med betonbesparelser ligger lige til højrebænet for vores dygtige og kreative brodesignere. Elementbranchen skønnes at kunne opnå store fordele ved at optimere designet – fx af OT-broer, hvor præfabrikerede bjælker overstøbes med en in-situ plade.

Reduktion af cementindholdet i brobeton kan ske med kendt teknologi som bedre pakning af tilslaget og anvendelse af cementerstattende stoffer. Det kan være, at prisen for cementreduktion i nogle tilfælde kan blive længere fremtid og en beton, der ikke er selvkompakterende og skal spandes og vibreres ud.

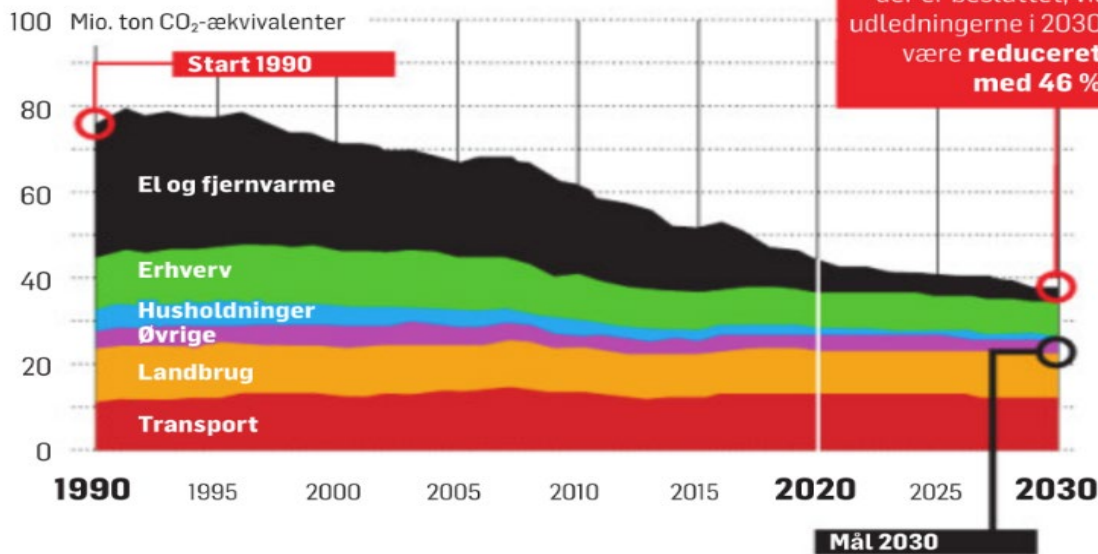
De affødte krav og tiltag kommer til at få stor indflydelse på brobranchen. Statens egne bygherrer – fx Vejdirektoratet og Banedanmark – vil formentlig blive pålagt at levere en særlig og hurtig indsats på området. Hermed bliver broerne sat i front på en innovation, der senere må forventes at brede sig til byggeområdet.

Det vil blive spændende, det vil blive udfordrende og det kommer til at skabe arbejdspladser. Som broingeniør kan man kun se fremtiden positivt i møde.

Vejen til de 70 procent

Folketingets mål er at reducere udledningen af drivhusgasser med 70 % fra 1990 til 2030

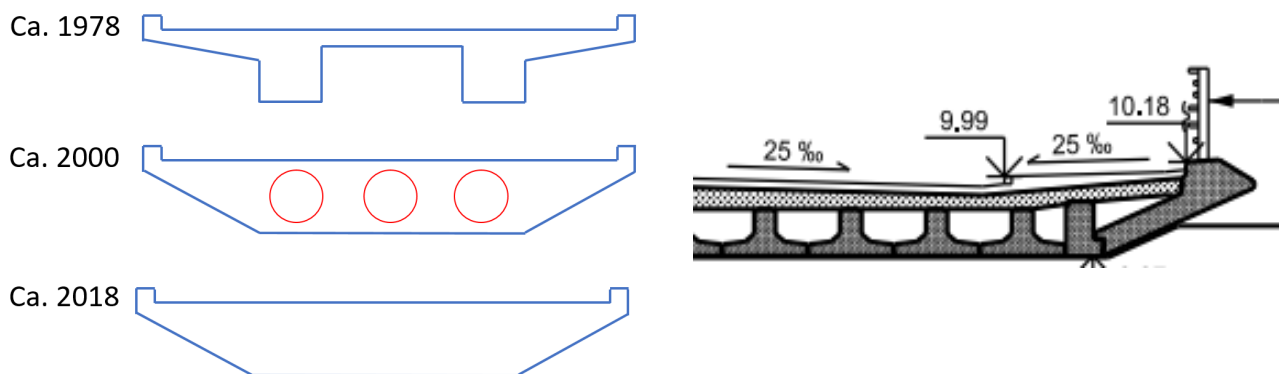
Udledning af drivhusgasser fordelt på sektorer



Grafik: Jens Herskind Kilde: Energistyrelsens basisfremskrivning

70 % udledning af drivhusgasser

Figur1: Politiken bragte denne figur den 5. januar 2020. Den samlede opgave er overordnet at reducere Danmarks udledning af drivhusgasser (primært CO₂) med 70% målt i forhold til niveauet i 1990. Alle brancher skal levere! Som det fremgår, har området "El og fjernvarme" allerede leveret betydeligt, mens fx "Transport" og "Landbrug" slet ikke har leveret endnu. Betonen hører formentlig hjemme i "Erhverv", og her er foreløbigt ikke leveret ret meget.



Figur 2: De tre brotværnsnit til venstre viser eksempler på en uheldig udvikling – set fra et CO₂-reduktionssynspunkt – for in-situ støbte broer. I 1978 var målet at spare materialer, mens man i år 2000 skulle spare på forarbejdet, men dog stadig indlagde "sparerør" for at spare beton. I 2018 melder entreprenørerne, at sparerørene er dyrere end den beton, de fortrænger, hvorfor sparerørene selv spares væk. OT-broen til højre er Bro 17123, Vesterled ved Roskilde fra 2011. Formentlig kan dragernes og pladens geometri og armering optimeres yderligere – måske skal pladen efterspændes?