

Semi-oplukkelig stibro

For at bevare forbindelsen mellem byen og lystbådehavnen har Køge Kommune etableret en ny stibro over den nye omfartsvej ved Køge Jorddepot. Den nye bro – i et flot buet design – skabte dog et nyt problem: Hvordan kan de særligt høje transportere, der en gang i mellem skal til og fra havnen, passere? Løsningen var at forsyne broen med et 12 meter langt løftefag.



Af civilingeniør
Raed R. Jawad Toma,
Grontmij | Carl Bro
Raed.Toma@grontmij-carlbro.dk

Da Grontmij | Carl Bro fik opgaven at projektere den nye stibro over Værftsvej, den nye omfartsvej ved Køge Jorddepot, stillede bygherren Køge Kommune, en række krav, der gjorde opgaven særligt spændende og udfordrende

Ud over krav til æstetik og komfort, skulle broen kunne holde til mindre køre-

tøjer samt kunne lukkes op, når særligt høje specialtransporter skal passere. Det sidste sker ikke hvert år. Men det skal være en mulighed, for man kan naturligvis ikke have et havneareal, hvor tanke og dele til vindmøller ikke kan blive leveret, fordi en bro spærmer den eneste adgangsvej.

Derfor blev broen forsynet med et løst 12 meter langt midterfag, der kan løftes af ved hjælp af en mobilkran, når de høje transportere ved sjældne lejligheder skal passere.

To broprojekter

I virkeligheden betød kravet til oplukkelighed, at der skulle projekteres to halve broer og et løftefag. Til hver brodel skulle der udregnes stabilitet, bæreevne, dimensioner, hvordan vind og temperatur påvirker konstruktionen og meget mere.

Det er naturligvis vigtigt, at det er relativt let at løfte faget af og lægge det på igen, men det er også vigtigt, at det løse midterfag ikke påvirker stabiliteten af den samlede konstruktion.

Vi løste problemer ved at bruge en pal (kaldet en kongetap) og et hul – på samme måde som et anhængertræk på en bil – i den

Køge stibro

46 m lang fodgænger- og cykelbro med 12 m løftefag

Bygherre: Køge Kommune, ved Køge Jorddepot

Arkitekt: DISSING+WEITLING

Landskabsarkitekt: Jeppe Aagaard Andersen

Ingeniør: Grontmij | Carl Bro

Entreprenør: Per Aarsleff A/S

Underentreprenør: Bladt Industries A/S



Figur 1. Raed Toma fra Grontmij | Carl Bro med den gipsmodel af broen, der blev plottet. 3D-modellen anskueliggjorde broens udseende for bygherren, Køge Kommune. (Foto: Søren Wesseltoft).

ene side samt en skrå anlægsflade i den anden side. Fladen er beklædt med rustfrit stål, som dels skal beskytte malingen, dels får de to plader til at glide lettere mod hinanden.

Brodekkeet er forsynet med fire gevindhuller, hvortil løfteøjerner kan fastgøres. Når en særlig høj transport ønsker passage, skal fugerne afmonteres til genanvendelse. Der skal naturligvis også bestilles mobilkran mv., og derfor skal der naturligvis en del planlægning til før passagen. Kranen løfter faget af, og takket være den forskellige udformning af de to sider er der kun én mulighed, når det skal på plads igen.

En smuk bro

Et andet væsentligt krav til broen var, at den skulle passe smukt ind i det nye landskab, der er blevet skabt i forbindelse med etableringen af Køge Jorddepot, og æstetik var et meget vigtigt krav fra bygherrens side.

Arkitektfirmaet Dissing+Weitling valgte en løsning med en meget let konstruktion,



Figur 2. Det 12 meter lange midterfag løftes på plads under anlægsarbejdet. En mobilkran som denne vil også komme på arbejde en gang i mellem i fremtiden, når særligt høje transporter skal passere. (Foto: Grontmij | Carl Bro).

der svinger sig graciøst modsat omfartsvejen. Broens fortsætter de sving, som stien foretager ned mod villakvarteret, og cykel- eller gåturen opleves derfor som en helhed uden at blive afbrudt af et lige stykke, som det ville være tilfældet med en mere traditionel løsning.

Men da broen drejer, må den også hælde. Ellers bliver den ubehagelig at færdes på. Og netop brodækkets opbygning med kurver i forskellige dimensioner gør det svært at forestille sig den endelige løsning – selv om projekteringen foregår i 3D, hvor 3D-tegningen kan vendes og drejes på en computerskærm. Der er mange detaljer og oplysninger, der først bliver helt tydelige, når man står med en fysisk model ”i hånden”. Ud fra flade tegninger, er det ikke så ligetil for f.eks. en bygherre at forestille sig, hvordan en bro, der

vrider sig i flere retninger, vil tage sig ud.

Derfor besluttede rådgiver at plotte – eller printe – broen ud i tre dimensioner! Med en 3D-plotter kan man få en detaljeret gipsmodel i skala 1:100 – en model, som gør kommunikationen mellem alle involverede lettere.

Så flere detaljer

En 3D-plotter fungerer i princippet som en almindelig printer i to dimensioner. I stedet for at sprøjte farve på papir sprøjter 3D-plotterens ”patron” en ganske tynd stråle af gips. Efterhånden som plotterens hoved be-

væger sig efter cad-programmets anvisninger, opbygges genstanden lag for lag.

Til sidst står man med en gipsmodel af bygværket, og den er nøjagtig ned til mindste detalje. De helt tynde dele som f.eks. broens gelænder og stålwirene er dog ikke med. Køge Kommune kunne bl.a. bruge modellen til at få anskueliggjort broens komplekse geometri.

Fremover vil prisen på 3D-plot sikkert falde, og det vil blive mere almindeligt at benytte 3D-plotning til anlægsprojekter. ■

Køge Jorddepot

I alt 4,3 mio. tons lettere forurenede jord skal fyldes i Køge Jorddepot over de næste ti år. Deponiet, der blev sat i drift i januar 2009, skal anvendes til et helt nyt havneområde. For at sikre adgang til jorddepotet etableres der nye vejanlæg, hvor den nye stibro over Værftsvej indgår.