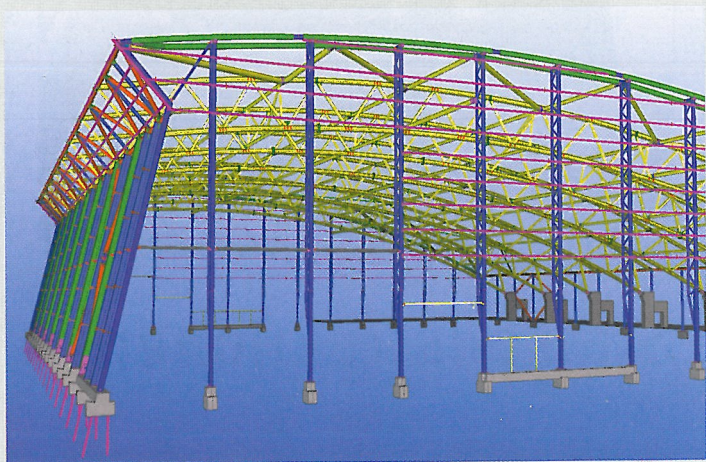


# 3D og krumme stålkonstruktioner

Krumme stålkonstruktioner giver udfordringer både i forbindelse med projekteringen, udarbejdelse af produktionsgrundlaget og udførelsen i værkstedet og på byggepladsen



Randaberg Arena, Norge.

3D Structural Design projekterer for øjeblikket en række krumme og dobbeltkrumme konstruktioner, som hver især byder på sine udfordringer. Anvendelse af 3D-softwaren er et nødvendigt værktøj under hele projekteringen, men de største udfordringer ligger hovedsageligt i at planlægge, hvorledes produktion og montage skal gennemføres i praksis.

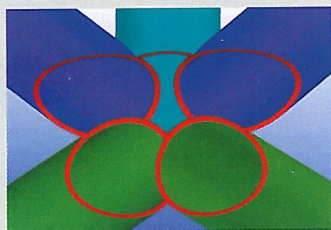
- Alle projekter har sine egne udfordringer med hensyn til både den overordnede geometri og den lokale geometri. Produktion, overfladebehandling, transport, løft og montage giver tilsammen en række krav og begrænsninger i forhold til, hvorledes de forskellige konstruktionsdele kan og skal opbygges. Det skal løbende sikres, at både den overordnede og den lokale geometri kan kontrolleres i alle faser.

Hvis tildannelsen af de forskellige emner ikke udføres præcist, vil det medføre problemer i forbindelse med sammensætning til større sammenhængende konstruktioner, enten i værkstedet, på byggepladsen eller begge steder, siger Knud Hjortflod Nielsen, 3D Structural Design ApS.

## Udfordringer

Hos de udførende ligger udfordringen i at fastlægge de optimale størrelser på sammensvejste emner, og her er det naturligvis værkstedets og transportkapaciteter, som giver begrænsningerne, men det kan også være krankapaciteten på byggepladsen, som giver rammebetingelserne for hvad, der er muligt i forbindelse med montagen.

- Stålkonstruktioner med kompliceret 3D-geometri giver store



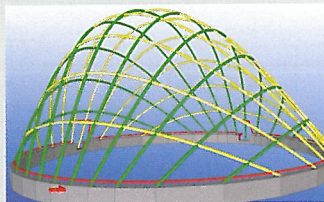
Rørender i 3D-model.

udfordringer, men meget ofte er det også tilsyneladende simple pilhøjder på broer, spær m.m., som gør udarbejdelsen af produktionsgrundlaget til en udfordring. Indarbejdelse af næsten usynlige pilhøjder i komplekse konstruktioner kræver meget stor grad af nøjagtighed, både i projekteringen og i udførelsen, og mængden af nødvendige kontrolmål i alle faser er lige så stor som for en konstruktion med en overordnet kompleks geometri.

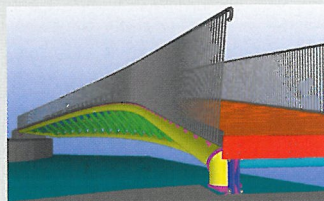
- Uanset hvorledes en stor stålkonstruktion opsplittes i mindre enheder, vil der være behov for et tæt samarbejde mellem de projekterende og de udførende, siger Knud Hjortflod Nielsen.

## Formidling

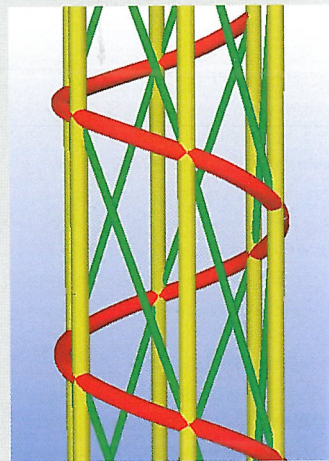
- 3D Structural Design deltager ofte i projekter af denne type, og har således opbygget en del erfaring med, hvorledes informationerne formidles fra skærmen til værkstedet og byggepladsen. Intelligente 3D-modeller, hvor brugerne selv er i stand til at tage de nødvendige kontrolmål samt kontrollere diverse oplysninger om de enkelte elementer, har vist sig at være af stor værdi for alle parter. 3D-modellerne giver et komplet overblik under hele forløbet, og



Botanisk Have, Århus.



Bagers Bro i Malmø.



Tjuvholmen, Oslo.



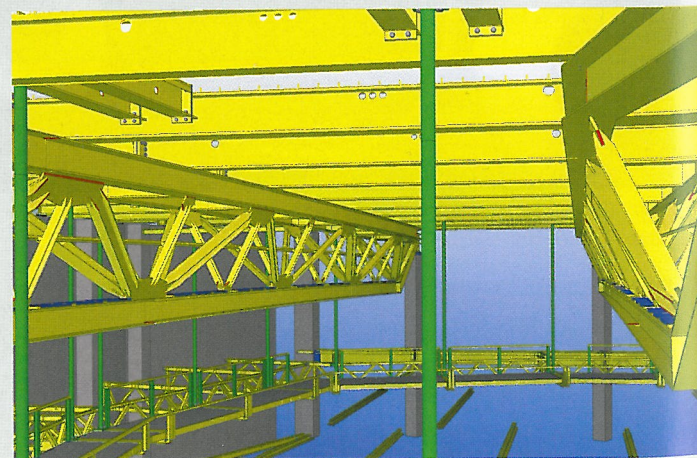
Teglværksbroen, København.

modellerne kan opdateres og suppleres løbende under et projektforsøg, siger Knud Hjortflod Nielsen.

- Anvendelse af avanceret 3D-software løser således ikke automatisk alle problemer vedrørende projektering, produktion og montage af komplekse stålkonstruktioner. Der er også med dagens teknologier, både under projektering og udførelse, behov for et meget tæt samarbejde mellem de projekterende og de udførende. Kompleks geometri stiller generelt også meget store krav til den håndværksmæssige kunnen

og præcision, idet komplekse konstruktioner ofte kan betragtes som en prototype, da der kun skal bygges en enkelt – og den skal være rigtig i første forsøg. Her kommer det tætte samarbejde mellem de projekterende og de udførende typisk på prøve. Der er således et stort behov for at begge parter har et indgående kendskab til hinandens arbejde og arbejdsmetoder, for at et projekt (prototype) bliver en succes i første forsøg, fremhæver Knud Hjortflod Nielsen.

[www.3d-sd.dk](http://www.3d-sd.dk)



Indarbejdelse af næsten usynlige pilhøjder i komplekse konstruktioner kræver meget stor grad af nøjagtighed, både i projekteringen og i udførelsen.