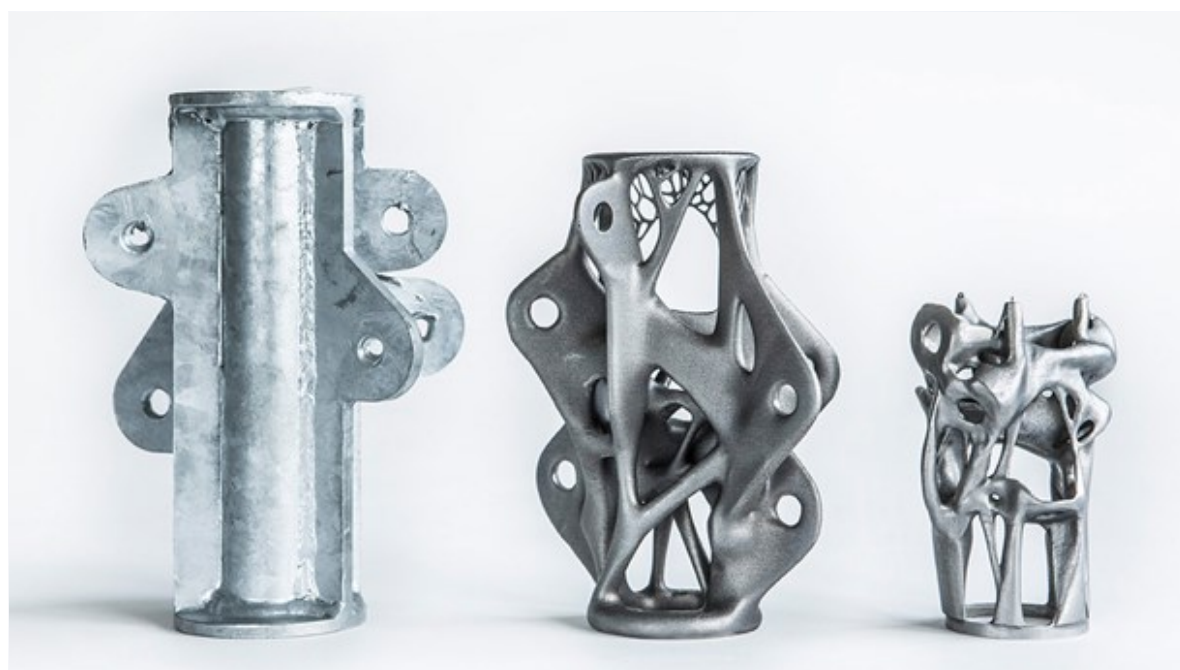


2. december 2019 kl 04:55

## 'Computational design' skaber en helt ny æstetik

Når computerne bliver medskabere af fysiske genstande, er resultatet ofte ting, der har en meget speciel æstetik. Moderne og urgammel. High tech og organisk. Milevidt fra den stramme og forenklede geometriske stil, de klassiske danske designere som Arne Jacobsen brugte.



Peter Hesseldahl Redaktør, digital omstilling

## MM Special: Computeren som designer

*Computation* er det nye buzzword inden for design. Beregningskraft og data kan sammenlignes med et nyt materiale, som vil forandre, hvad det er muligt at skabe, på samme måde som fremkomsten af plastik ændrede mange hverdagsgenstande. Redaktør for digital omstilling Peter Hesseldahl har talt med nogle af de helt tunge

Vis mere

Hvordan ser det ud, hvis man beder en computer være kreativ designer?

De fleste vil måske forestille sig stramme, matematisk retlinjede og kolde ting. En verden bygget i Mindcraft. Men det har vist sig at være lige omvendt: Når avancerede computerprogrammer skal finde designløsninger, ligner det ofte noget, naturen kunne have udviklet, med organiske former, der minder om blodårer, rodnet eller plantestængler.

Et godt eksempel er et led til at samle elementer i et byggeri, som den internationale arkitekt- og ingeniørvirksomhed Arup udviklede.

Normalt ville leddet være udformet som en cylinder med en række øjer til at fæste de elementer, som leddet skal samle. Men i stedet for at tegne det, som en industriel designer typisk ville gøre, i simple geometriske former med cirkler og rette linjer og vinkler, fodrede ingeniørerne en computer med informationer om, hvad leddet skulle kunne bære og tåle, og derefter beregnede maskinen en lang række bud på et design, der optimerede styrken og minimerede vægt og materialeforbrug.

Man kalder den fremgangsmåde for *generative design*.

I en traditionel designproces skabes objektet fra oven, ved at designeren tegner en skitse og derefter udfylder detaljerne. Den generative designproces minder mere om evolution, hvor løsninger udvikles gradvist gennem utallige iterationer, som giver svar på skiftende udfordringer og muligheder.

Det hængsel, Arups computere designede, var både stærkere og 75 procent lettere end det traditionelle hængsel, men formen var ekstremt kompleks. Tidligere ville den type konstruktioner være umulige at fremstille industrielt til en overkommelig pris.

Derfor hænger mulighederne i generativt design nøje sammen med udviklingen af bedre og billige 3D-printere, laserskærere og avancerede robotter. Når man fremstiller en genstand med digitalt styret værktøj, er

det i princippet ligegyldigt, hvor komplekst designet er, det koster hverken mere eller tager længere tid af den grund.

## **BIG rykker grænserne for arkitektur med computational design**

Arkitektfirmaet BIG – Bjarke Ingels Group – er blandt de virksomheder, der bruger computational design. Den store tegnestue har over 300 ansatte i en gammel fabriksdal i Valby og er spækket med modeller og tegninger af byggerier rundt om i verden, der udfordrer de vante forestillinger om, hvordan et hus kan se ud og fungere.

I mange tilfælde har det kun været muligt at skubbe grænserne takket være komplicerede beregninger.

Et eksempel er en stor kontorbygning i runde og bølgede former, som hele vejen rundt har glasfacader.

For at afskærme mod den stærke sol har bygningen store lameller foran glaspartierne, men for at være effektive skal lamellerne vende forskelligt, alt efter facadens orientering.

BIG's programmører løste opgaven ved hjælp af et lille program, der for hver enkelt lamel kunne beregne den bedste vinkel i forhold til solen. I den forstand var det computeren, der udformede et meget karakteristisk element af bygningen.

Et andet eksempel er The Twist, et museum bygget hen over en flod i Kistefoss, en times kørsel nord for Oslo.

Bygningen ligner en aflang kasse, der har fået et 90 graders vrid om længdeaksen. Ideen er enkel, men igen måtte BIG skrive programmer til lejligheden, der kunne hjælpe til at beregne og efterprøve forskellige muligheder for at løse opgaven teknisk.

Ifølge Duncan Horswill, der leder BIG's ingeniørafdeling, vil computational design føre til et væsentligt skifte i arkitekters arbejdsmetode.

"I dag starter de fleste arkitekter med en ide om den form, bygningen skal have. Derefter fylder man det volumen ud med bjælker, etageinddelinger og så videre. I stedet vil vi fremover se flere tilfælde, hvor man begynder med at beskrive de grundlæggende betingelser, bygningen skal opfylde i forhold til for eksempel højde, placering på grunden, vejforhold og budget. Ud fra det kommer computeren så med en række forslag, som matcher kravene. Man kan sige, at processen

## **Skriv et program, der kan finde en løsning**

Den hastighed, computere kan lave avancerede simulationer med, betyder, at arkitekter kan tillade sig at overveje flere løsninger – eller at skabe løsninger, der er gennemarbejdet og udformet med større detaljeringsgrad.

”Som arkitekt står man ofte med mange forskellige muligheder for at løse en udfordring, og tidligere ville det have taget evigheder at vurdere og afveje, hvilken af dem der var den bedste i forhold til begrænsningerne. Men nu kan vi skrive programmer, der hurtigt giver os feedback om konsekvenserne,” siger Duncan Horswill.

I det store stockholmske lejlighedsbyggeri Stettin 7 var der eksempelvis behov for både kraftig isolering og solafskærmning på grund af de store ruder.

Men i stedet for at bruge mange penge på at udstyre alle lejligheder med ekstern solafskærmning, for at undgå, at der bliver for varmt om sommeren, skrev BIG et program, der for hvert eneste vindue i byggeriet beregnede, hvilken type glas der bedst balancerede behovene ud fra rummets placering i husblokken.

Arkitekter har længe brugt software, der er særligt beregnet til byggeri og design, men indtil for få år siden var det lukkede programmer, og det var både svært og kostbart at udvikle software til særlige anvendelser. Det har ændret sig, ikke mindst fordi et af de mest almindelige 3D-designprogrammer i dag, Rhino/Grasshopper, kan udbygges med små open source-plugins, der tilføjer specialfunktioner inden for selve programmet.

Det betyder, at man i dag langt lettere kan skrive og indlægge netop de beregningsfunktioner, man har brug for, i forbindelse med et projekt. Hvis ikke man er så heldig at finde programmet som open source-software i de store onlinebanker med plugins, der er opstået i design- og arkitektsektoren.

Et af de mere spøjse eksempler er de plugins, BIG programmerede for at kunne lave beregninger på et forslag til en bebyggelse på Mars, hvor tyngdekraft, temperaturer og stråling er helt anderledes end på jorden.

med sin egen mening og erfaringer, og så ender man med noget, der måske ikke teknisk set er 100 procent optimeret, men som giver den bedste arkitektoniske løsning for mennesker,” siger Tore Banke.

### **Computeren som co-designer**

Autodesk er det førende selskab inden for software til CAD-tegninger og arkitektur. Et af deres nyere programmer er Dreamcatcher, som netop er beregnet til generative design.

Et meget kendt eksempel på anvendelsen af Dreamcatcher er designet af skillevægge til kabinen i Airbusfly. Der er meget strenge krav til enhver komponent i et fly, både i forhold til sikkerhed, stabilitet og styrke og ikke mindst med hensyn til vægten. De krav beskrev Airbus' designere, og ud fra beskrivelsen af behovet genererede computeren en stribe mulige løsninger.

Designerne udvalgte de bedste af forslagene, justerede på kravene og satte computeren til at generere et nyt sæt forslag. Igennem en række arbejdsgange frem og tilbage mellem de menneskelige designere og computeren, nåede man frem til den optimale indvendige struktur af væggen – og den ligner netop noget, der er *groet* frem snarere end at være konstrueret.

Samme metode bruges blandt andet til at optimere chassiset i racerbiler, til at opbygge affjedrende såler i løbesko, designe den bærende ramme omkring droner – og for nylig til at konstruere landingsstellet på et fartøj, der skal til Mars.

### **Rollefordelingen ændres mellem menneske og maskine**

Den amerikanske designer [Danil Nagy](#) har specialiseret sig i generative design, og han har blandt mange andre nyskabende projekter været ledende designer på skillevæggen til Airbus.

Nagy er optaget af, hvordan samarbejdet med computerne ændrer

