mandagmorgen

Nr. 40
2. december 2019
mm.dk

Ghettoplanen kan løfte de mindste børn

Ung topchef med en mentor på skulderen

Chef, lad dine med-arbejdere være i fred

Den nye Arne Jacobsen er en computer

mandagmorgen

NR. 40 — 2. DECEMBER 2019

Ingen gule breaking-bjælker, ingen kirkeklokker og krigssirener, ikke engang en topnyhed i den sene tv-avis. Vi er ramt af apokalyptisk apati.

Læs chefredaktørens blog 03

Forsidefoto — Laurian Ghinitoiu

Kreative computere vil forandre din verden

SPECIAL *Computation* er det nye buzzword inden for design, og i dette nummer af Mandag Morgen har redaktør for digital omstilling Peter Hesseldahl talt med nogle af de helt tunge drenge inden for den disciplin.

Læs på **side 12** interview med **John Maeda**, hvis virksomhed blandt andet står bag Wordpress og Tumblr. I sin tid som professor på MIT var han med til at definere den nye designform, og i Mandag Morgen giver han sit bud på, hvad fremtidens design kommer til at betyde for den måde, vi producerer og forbruger på.

På **side 16** fortæller **Duncan Horswill**, leder BIG's innovative ingeniørafdeling, om hvordan arkitektfirmaet allerede i dag bruger kreative computere til at give byggerier helt nye former.

På **side 19** får du Peter Hesseldahls egen analyse.

12-20

Ghettoplanens mange ubekendte

Når ghettoplanen bliver rullet ud i løbet af de kommende år, vil det sætte gang i omfattende nedrivninger, salg og omdannelser af boliger. Men hvad betyder det for de mennesker, der skal forlade deres bolig? Og for de boligselskaber, der skal føre planerne ud i livet? Mandag Morgen har forsøgt at samle den viden og erfaring, der er derude.

Beboeren:
Jeg vil blive boende i Mjølnerparken Side 4

Forskeren: **Et nyt kvarter kan give små børn en bedre chance i livet** Side 6

Boligselskabet:
Sådan genhusede vi 500 beboere på to år Side 8

De store byer: **Vi har lejligheder nok** Side 10

Vi er håbløst bagud med klimapolitikken
NY VIDEN Den seneste 'Emissions Gap Report' fra FN viser, at afstanden mellem verdens nuværende CO_2-kurs og den kurs, der skal føre til maksimalt to graders temperaturstigning, fortsat vokser. 11

Milliardansvar som 34-årig
INTERVIEW Casper Frost Thorhauge blev skudt til tops i vindmøllebranchen i en ung alder. I starten blev han påduttet en erfaren mentor – til sin store irritation. Han endte med at sætte pris på det. 21

Velfærden er ikke bæredygtig
KOMMENTAR Vi elsker at tale om bæredygtighed i Danmark, når det gælder klima og miljø, men vi forsømmer en vigtig debat om velfærdssamfundets bæredygtighed. For det kan næppe bevares i den nuværende form, skriver Steen Hildebrandt. 26

Når chefen bare går i vejen
LEDELSE Nogle gange er den bedste ledelse fraværet af ledelse. For meget indblanding går ud over medarbejdernes præsentationer og kreativitet, og deres indsats og engagement mindskes, skriver Stanford-professor Robert I. Sutton. 28

Jazz, efterkrigsfilm og kunstig intelligens
SET, LÆST OG HØRT Steen Thomsen, professor på Copenhagen Business School, har lyttet til 'sigøjnerjazz' og opera, set efterkrigstidsfilm og læst science fiction om en fremtid med kunstig intelligens. 30

Oprydning i Dragør
NYT JOB Henrik Harder er ny kommunaldirektør i Dragør Kommune – en økonomisk særdeles presset kommune, som ifølge visse lokalpolitikere balancerer på kanten af at miste sin selvstændighed. 31

Computation:

Fremtidens design skabes af kreative computere

Computational design ser ud til at være den næste store udvikling i design. Ved at bruge computerne som medskaber i designprocessen kan man udvikle løsninger med helt nye funktioner og en ny æstetik, der afspejler behovene og mulighederne i en intenst digital og højteknologisk tidsalder.

Peter Hesseldahl
ph@mm.dk

Kort sagt

Allestedsnærværende, forbundne og stadig mere intelligente computere vil ændre på både de tjenester og den værdi, forbrugere efterspørger, og det vil ændre på den måde, designere udformer løsningerne. *Computation* – beregningskraft og data – bliver et nyt materiale for designere, og det vil forandre, hvad det er muligt at skabe, på samme måde som fremkomsten af plastik ændrede en stor del af hverdagens genstande.

Derfor er *computational design* en ny slags design:

- Produktet er ikke nødvendigvis færdigt, når brugeren får det
- Løsninger kan være individuelt tilpasset, men i masseskala
- Fysiske produkter får en organisk, evolutionær æstetik
- En digital tjeneste kan udvikle personlighed og meninger
- Designere definerer udfaldsrummet, computere finder passende forslag.

Perspektivet

Der er kæmpe perspektiver i at udvikle design, der tager udgangspunkt i naturens principper, og som kan føre til løsninger, der er mere effektive, elegante og bedre tilpasset de ressourcer, der er til rådighed. Det ypperste inden for computational design kombinerer det fysiske og det virtuelle og løser skiftende behov på basis af enorme mængder af data: Tesla, Google, Airbnb er eksempler.

DIGITAL OMSTILLING

Engang var det Arne Jacobsen, Bauhaus eller Philippe Starck, der bragte moderne design til nye højder. De lavede møbler og apparater, der både var smukke og funktionelle. Som kunde eller bruger bestod ens indflydelse af at vælge mellem de færdige stole.

I de kommende år er det en helt anden type design, der bliver den væsentligste.

Ligesom 7'er-stolen og PH-lampen er også digitale tjenester som Google og Airbnb skabt til at understøtte brugernes behov. Men de materialer, de skabes af, er ganske anderledes, og udformningen sker i et tæt samspil med både brugere og computere.

Det kaldes *computational design*.

En helt ny måde at tænke design på, som er baseret på, at designeren forstår og bruger kunstig intelligens, trækker på enorme mængder data om brugernes situation og lader computerne være meddesignere, der kan spille ind med forslag til løsninger.

Den amerikanske designer, John Maeda, har været toneangivende i at formulere, hvad computational design indebærer. Den tidligere MIT-professor ser begrebet som afløseren for de seneste ti års fokus på designtænkning.

"Designtænkning blev en generel metode i alle industrier for at sikre sig, at man holdt brugerne og deres faktiske behov for øje. Computational design udvider det til også at forstå, hvordan computere og netværk fungerer, og hvad de kan," siger John Maeda.

Men det er stadig de færreste, der har den indsigt, mener Maeda:

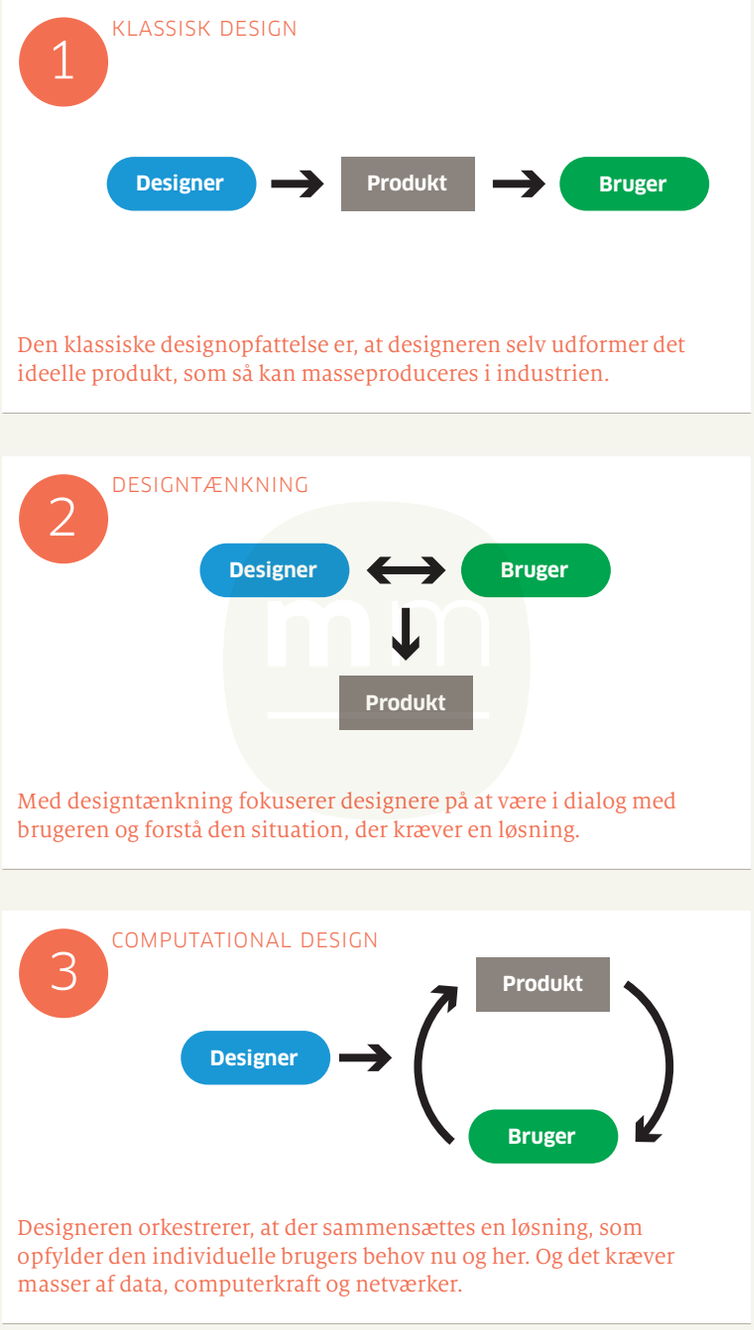
"Computere og internettet er som en fremmed livsform. På helt grundlæggende måder fungerer det anderledes end den verden, designere hidtil har skabt løsninger i."

John Maeda er i dag global chef for 'Computational Design and Inclusion' i Atomattic, der blandt andet står bag det sociale blogmedie Tumblr og Wordpress, som står for næsten en tredjedel af verdens internetsider og blandt andet er blevet en succes, fordi den enkelte bruger kan bygge sit site om med open source-plugins.

Produktet udvikler sig, efter det er leveret

En af de måder, fremtidens produkter og tjenester vil være anderledes, er, at de

Designtænkningens udvikling



Figur 1

Kilde — John Maeda, Mandag Morgen.

ikke er færdige den dag, de bliver leveret til kunden. De kan fortsætte med at udvikle sig, for eksempel fordi de kan forandres og forbedres, ved at producenten opdaterer softwaren.

En elbil fra Tesla kan således ændre køreegenskaber, mens den står i garagen. Tesla sender jævnligt softwareopdateringer, som blandt andet kan forlænge batteriernes levetid eller forbedre bilens evner til at styre selv.

"Man behøver ikke sende et perfekt produkt ud. Man kan shippe et halvfærdigt produkt og så forbedre det med tiden. I princippet sælger man en halvfærdig bil og fortsætter med at bygge på den, mens den står ude hos kunden," siger John Maeda:

"Det er helt uvant for de fleste selskaber og designere. De er ikke vant til at arbejde med den her fremmede livsform, *computation*."

Det fysiske og det virtuelle smelter sammen

Design har allerede ændret sig meget: Tidligere tiders formgivning var rettet mod fysiske genstande, men med tiden har de services, der leveres omkring produktet, og de processer, som produkterne er en del af, fået større betydning, og designere er blevet mere fokuserede på at orkestrere hele oplevelsen.

Ser man nogle år frem, er den klare tendens, at langt flere af de apparater og genstande, vi bruger, vil være online, programmerbare og tilknyttet en tjeneste, der i høj grad bestemmer, hvilke funktioner og hvilken nytte brugeren oplever.

Vores smartphone er et oplagt eksempel: Uden de apps, der giver os adgang til et væld af forskellige tjenester, ville dens værdi være meget begrænset.

Derfor er *kompleksiteten* også et af kendetegnene ved computational design. Det handler ikke om enkeltstående, isolerede objekter, men om at skabe værdi for de enkelte brugere ved at forbinde og koordinere mange dimser i store sammenhængende systemer.

I mange tilfælde vil det ikke længere give mening at skelne mellem den fysiske og den virtuelle dimension af et produkt. Det indebærer, at designere skal tilrettelægge hele oplevelsen og samspillet mellem det fysiske og det virtuelle.

I designverden bruges ofte udtrykket CX – *customer experience,* men John Maeda foretrækker at tale om *computational experience,* fordi så stor en del af oplevelsen vil være præget af computerne.

Som et eksempel nævner han Airbnb:

"De løser en meget kompleks opgave, både i den digitale og den fysiske verden, men for brugerne er det nemt og hurtigt at bruge, og man har overblik og tryghed i hele processen. Det fungerer så godt, at vi tager det for givet, men der har været mange små og store problemer, der skulle løses af designerne for at nå dertil."

Kunstig intelligens med personlighed

Kunstig intelligens er et af de vigtigste nye elementer i fremtidens teknologi, og kunstig intelligens vil også ændre kraftigt på, hvad der skal designes, og hvordan man gør det.

> *Computation er som en fremmed livsform. Man forstår ikke, hvordan det fungerer, for materialet er usynligt, det er uendeligt stort, det kan være uendeligt detaljeret, og det forandrer og udvikler sig selv, som var det levende.*
>
> John Maeda, amerikansk designer og tidligere MIT-professor

AI er stadig på et tidligt stadie, men tendensen er tydeligvis, at alle de objekter, som forsynes med computerkraft og kobles sammen i *the internet of things,* vil kunne trække på kunstig intelligens på nettet.

Mange objekter – biler, sko, hospitalssenge, klimanlæg – vil bruge maskinlæring, der går ud på, at computeren løbende analyserer store datamængder og dermed selv identificerer mønstre og sammenhæng, og, groft sagt, danner sig en mening om, hvordan verden fungerer.

Med maskinlæring kan produktet udvikle og forbedre sig selv og med tiden tilpasse sig brugerens behov mere præcist. Det kan eksempelvis være, at apparaterne i et hjem lærer, hvad den daglige rutine er, og derfor er i stand til automatisk at indstille temperatur eller belysning, som beboerne plejer at foretrække det.

Vi møder allerede den type AI i det små: Mange apps bliver med tiden bedre til at rette stavefejl, tyde brugerens håndskrift eller forstå brugerens talte instrukser. Google kan efter nogle få bogstaver foreslå det, man vil søge på, ligesom Facebook kan udvælge de opslag i ens vennekreds, der formentlig er de mest interessante og relevante. Maskinen kan også få evnen til at forudsige og gribe ind for at forhindre problemer.

Sat på spidsen kan man sige, at vores dimser får en form for personlighed og evnen til at træffe selvstændige beslutninger. Fra et designperspektiv betyder det, at designeren ikke er alene om at udforme løsningen – den udvikler til dels sig selv, og dermed mister designeren også en del af kontrollen med resultatet.

"Som designere kan vi sørge for, at de første input, vi giver systemet i form af data og værdier, er korrekte og moralsk forsvarlige. Men når en maskine eller en tjeneste begynder at kunne lære selv, kan vi som designere ikke forudsige, hvad det er for en personlighed, den ender med at få," siger Oliver Vassard fra designbureauet 1508 på Christianshavn.

Individuelt tilpasset – i stor skala

Et andet aspekt af computational design er, at det kan være rettet mod millioner af brugere og samtidig tilpasset hver enkelt – måske endda til den helt specifikke situation, en bruger står i, her og nu.

De fleste af os bruger de samme få modeller af smartphones, laptops eller smarte ure, men indstillingerne, betjeningen, de apps, der er installeret, og skærmens udseende er vidt forskelligt fra bruger til bruger. Præcist det samme vil gælde for de mange andre af vores genstande, der fremover vil være online og programmerbare.

I dag foregår vores omgang med den digitale dimension mest gennem skærmsider, men hvis objekter som cykler eller tandbørster skal være smarte, vil vi i højere grad kommunikere med stemmestyring, gennem chatbots og digitale assistenter som Siri eller Alexa – eller gennem kameraer, der kan genkende os og aflæse vores bevægelser og måske endda vores humør.

> *Man behøver ikke sende et perfekt produkt ud. Man kan shippe et halvfærdigt produkt og så forbedre det med tiden.*
>
> John Maeda
> Amerikansk designer og tidligere MIT-professor

"Den logik og den tone, som præger stemmestyringen, vil være en vigtig del af den oplevelse, brugeren har af et produkt eller en tjeneste. Det bliver et væsentligt designelement," siger Lasse Underbjerg, der er global future lab director i Designit, et internationalt bureau med fokus på strategisk design.

Lasse Underbjerg forventer, at samspillet mellem tjenesten og brugeren kan blive langt mere intimt fremover i takt med udviklingen af ansigtsgenkendelse, *eye tracking,* stemmestyring og andre måder at bruge biometriske kendetegn for brugeren.

"Når vi interagerer fysisk, foregår halvdelen af det, vi kommuniker, gennem vores gestikulation og intonation og de kropslige signaler, vi helt underbevidst bruger til at kommunikere med hinanden. Det kan vi begynde at detektere, for eksempel ved at bruge et webcam og *machine learning* til at prøve at forstå, hvilken mening eller følelser der ligger bag menneskers forskellige udtryk og kropssprog," fortæller Lasse Underbjerg.

"Forestil dig, at man i fremtiden i realtid kan detektere, at dine pupiller udvider sig, kortisolniveauet stiger, og andre biomarkører er et tegn på, at du koncentrerer dig. Det gør det muligt at tilpasse indholdet på de digitale platforme. Hvis der for eksempel er en, der har svært ved at forstå et dokument, der skal underskrives, så kan vi skrue ned for lixtallet, eller omvendt gå hurtigere frem, hvis brugerens signaler indbyder til det," forudser Lasse Underbjerg.

Det er ikke kun rent digitale tjenester, der vil kunne individualiseres i stor skala. 3D-print og andre fleksible produktionsteknologier vil med tiden reducere prisforskellen mellem at fremstille fysisk i store serier af ens genstande og personligt tilpassede produkter.

Et andet materiale for design

Computational design er stadig et lidt uklart begreb med kun nogle få år på bagen – et buzzword, man fornemmer, vil blive vigtigere fremover, efterhånden som det bliver klarere, hvad det indebærer at designe løsninger til en verden, hvor milliarder af devices er bundet sammen i lynhurtige, globale netværk gennemstrømmet af ekstreme mængder data og koordineret af kunstig intelligens.

En måde at indkredse begrebet på er at konstatere, at computational design bruger et nyt sæt af designmaterialer.

Lasse Underbjerg fra Designit peger på, hvordan møbeldesign blev forandret, da det blev muligt at formspænde træ, og hvordan plastik blev grundlag for helt nye kategorier af objekter i årene efter Anden Verdenskrig.

Nye teknologier flytter hele tiden grænsen for, hvordan man kan udtrykke sig som designer, siger Oliver Vassard fra 1508:

"Når vi designer digitale oplevelser, har vi hidtil primært brugt CSS og HTML. Nu er paletten udvidet med AI, machine learning, augmented reality, VR og blockchain. For computational designere handler det især om at forstå kraften i, hvad de datadrevne teknologier kan gøre."

John Maeda mener, at designere skal lære de nye materialer at kende på samme måde, som man hidtil har været nødt til at kende materialer som glas, stål eller træ:

"En god møbeldesigner ved, at årerne i træet skal vende den rigtige vej i alle delene af en stol. Det er ikke noget, man kan se på afstand, men det er nødvendigt for at give den helt rigtige fleksibilitet, når man sidder i den. Sådan er det også med computational design; man skal lægge årerne i den rigtige retning og have respekt for den måde, materialets software kan fungere," siger han og fortsætter:

"Men for de fleste er computation netop som en fremmed livsform. Man forstår ikke, hvordan det fungerer, for materialet er usynligt, det er uendeligt stort, det kan være uendeligt detaljeret, og det forandrer og udvikler sig selv, som var det levende."

En af konsekvenserne er ifølge den amerikanske designer, at kraftcentrene for godt design er skiftet.

"Den første gang jeg besøgte Danmark, var jeg forbløffet over, hvor smukke møblerne var. Dengang var amerikansk design ikke overbevisende, men nu er det omvendt. Når det drejer sig om godt computational design, så er Silicon Valley blevet det, der svarer til Skandinavien for møbler – det er der, man finder de nye stjernedesignere og mesterværker," siger John Maeda:

"Jeg kan ikke forestille mig noget mere elegant end Googles søgemaskine. Den forbinder os let og hurtigt til alt, hvad vi ønsker, det fungerer overalt og på vores telefon eller med stemmestyring.

Det er en tjeneste med kvaliteter, som almindeligt design ikke besidder" •

Computation 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. Hightech og organisk. Milevidt fra den stramme og forenklede geometriske stil, de klassiske danske designere som Arne Jacobsen brugte.

Peter Hesseldahl
ph@mm.dk

DIGITAL OMSTILLING

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

Foto — Arup

Sammenlignet med det traditionelt fremstillede led er det computerdesignede og 3D-printede led både stærkere og 75 procent lettere.

Foto — BIG

Hældingen af hver enkelt lamel i afskærmningen foran bygningens glasfacade er optimeret af en computer i forhold til solens position. I den forstand har computeren været med til at formgive bygningen.

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 fabrikshal i Valby og er spækket med modeller og tegninger af byggerier rundtom 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 bølgende 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, vejrforhold og budget. Ud fra det kommer computeren så med en række forslag, som matcher kravene. Man kan sige, at processen bliver vendt om: I stedet for at formen er givet, og man så går i gang med at beregne, hvordan man få det til fungere i praksis, tager man i stedet udgangspunkt i begrænsningerne og udvikler en form ud fra dem," siger Duncan Horswill.

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.

Tore Banke er leder af BIG's afdeling for *computional design* med otte specialister, der spænder over arkitekter, designere, ingeniører og programmører. Banke har skrevet ph.d. om emnet, og han er forventeligt begejstret for de nye muligheder. Men han minder også om, at den menneskelige arkitekt stadig har

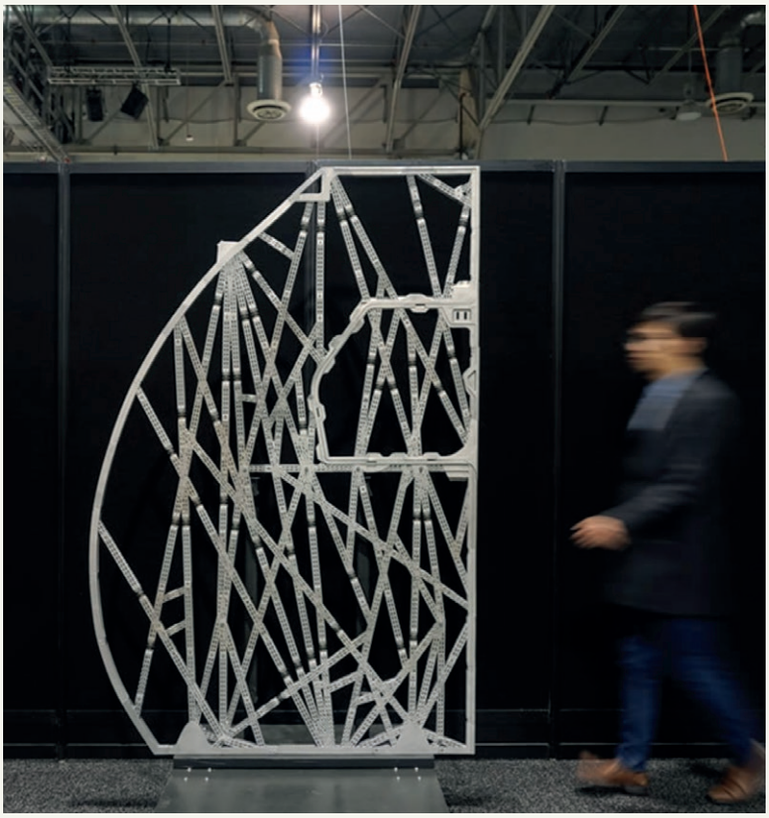
Fotos — Laurian Ghinitoiu

Museet The Twist i Kistefoss i Norge strækker sig 60 meter hen over en flod. Vriddet i bygningen er beregnet ud fra en sinuskurve.

Foto — Laurian Ghinitoiu

I stedet for at udstyre facaderne med dyre solafskærmninger beregnede en computer, hvilken type glas der var optimal til at isolere og afskærme for hvert eneste rum i det stockholmske boligbyggeri.

Foto — Airbus



Til skillevæggene i et Airbus fly, udviklede designerne sammen med computeren en konstruktion, som var 45 procent lettere, og som trods en tykkelse på kun 3 cm kan bære to klapsæder til personalet.

> *Giver jeg kontrol fra mig? Ja, men jeg bliver en bedre designer, for resultatet er både nyskabende og bedre fungerende.*
>
> Danil Nagy
> Computational designer

en afgørende rolle at spille i designprocessen.

"Det er ikke alt, der kan måles inden for arkitektur. Man kan ikke måle den kvalitet, mennesker oplever af et rum, og hvordan man befinder sig i det. Det er noget intuitivt. Arkitekten skal afveje computernes forslag 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 rollefordelingen mellem mennesker og computere. Før skabte designeren den præcise form af et produkt, men nu bliver opgaven at angive målet: Hvad vil man opnå, hvad er de tekniske og funktionelle krav, hvilke materialer er til rådighed?

"Designeren definerer udfaldsrummet. Kunsten i dét er at begrænse mulighederne, så computeren på den ene side ikke genererer en masse ubrugelige forslag – og så man på den anden side ikke udelukker nye typer løsninger, som designeren ikke selv har fantasi til at forestille sig," siger Danil Nagy.

Computeren er som en ny partner i designprocessen, og den skal have plads til at bidrage.

"Giver jeg kontrol fra mig? Ja, for jeg dikterer ikke udformningen af hver eneste lille del. Men jeg bliver en bedre designer, for resultatet er både nyskabende og bedre fungerende," mener Danil Nagy.

Christian Villum, der er leder af Digital & Future Thinking på Dansk Design Center, mener, at computational design illustrerer den rollefordeling, der generelt vil præge menneskers samspil med vores stadigt mere kapable computere:

"Menneskers fantasi er bundet af vores erfaringer og fikse ideer. Vi kigger bagud, når vi skal kigge fremad. Maskinen er ikke bundet af æstetik, og derfor kan computere løse udfordringer på måder, mennesker knapt kunne have forestillet sig."

Mennesket skal ikke selv gøre benarbejdet med at skabe oplevelsen, men mennesket skal lede processen, mener Christian Villum:

"Design skal røre os, og maskinen kan ikke udvælge det, der rører os som mennesker. Det er mennesket, der med udgangspunkt i menneskelige behov definerer, hvad computeren skal gøre – og når computeren vender tilbage med forslag til en løsning, er det mennesket, der *tweaker* resultatet ved at justere dataene og stille nye krav, indtil resultatet er tilfredsstillende" •