

## **”FOREGRIBELSE AF EN MULIG FREMTIDIG ARKITEKTUR”**

af lektor, arkitekt Karl Christiansen

**Det mest gennemgribende nye ved fremtidens arkitektoniske formsprog, vil være den vigende tilbøjelighed til – ja, måske ligefrem fraværende begrundelse for - anvendelse af standarder og dermed iværksættelse af masseproduceret repetition.**

**Derimod har den fremskredne og til stadighed omsiggribende IT-teknologi banet vejen for et formsprog, der muliggør tilfredsstillende af et længe næret ønske om individuelle unikke former. Et ønske som ikke alene vil fylde og højne kvaliteter i det pragmatiske felt, men som også vil kunne bidrage til en præcisering af værker på det æstetisk kunstneriske område, hvorfra primærbetydninger på hidtil uset nøgen vis således vil kunne strømme.**

Under titel ”foregribelse af en mulig fremtidig arkitektur” gemmer sig et forskningsprojekt hvis ærinde det er at give kvalificerede bud (modsat science-fiction fremtidsgætterier) på hvorledes vore fysiske omgivelser konkret kan forme sig i fremtiden. Omstændighederne belyses i nærværende artikel.

### **Projektets Regi og samarbejde.**

Projektet er tilknyttet Dansk Center for Integreret Design (CID).

Det er et tværfagligt samarbejdsprojekt mellem Ålborg Universitet v/ Lektor Ingeniør phd John Rasmussen og Arkitektskolen i Aarhus v/ Lektor, arkitekt maa Karl Christiansen (undertegnede). Desuden er stud. ark. Lars Grønning Serup tilknyttet projektet.

### **En historisk ligning**

Det er projektets tese at fremtidens formsprog vil bryde afgørende med det herskende. Sådanne brud er set før i historiens løb. En analyse af de seneste hundrede år kan vise dette, illustreret ved følgende ligning, som ender op med at pege fremad:

#### **1.**

Indtil omkring en tredjedel op i det tyvende århundrede levede de forskellige bygningsfag-håndværk som en selvfølgelighed op til sit navn. Der var virkelig tale om håndværk, alt blev gjort på stedet, i hånden og efter individuelle mål. Bygherren kunne således få sine egne individuelle ønsker opfyldt - kunne erhverve unika.

Perioden kan karakteriseres ved følgende ligning:

**HÅNDVÆRK + INDIVIDUALITET =**



Eks.  
Mackintosh, Hill house 1902-3

#### **2.**

Den første maskinalder, som fra slutningen af det nittende århundrede havde luret i kulissen, slår igennem fra omkring 1920 - 30.

Den opkommende industris fortrængning af håndværket bliver mere og mere synlig.

Hvor materialerne tidligere fulgte en mere direkte vej fra naturen til sit bestemmelses- formål og sted, skydes nu et industrielt led ind som under ”ordnede forhold” forarbejder disse til ikke formålsbestemte standardvarer der stilles på lager, hvorfra de udbydes som ”byggeklodser” til, i virkeligheden, hvad som helst.

De industrielt fremstillede standardvarer afstedkommer den repetitive, stramme, lette og usentimentale elegante form der som sådan fortoner sig radikal anderledes end den tidligere. Med respekt for nuancer er dette stadig dagens situation, og ligningen ser nu således ud:

**INDUSTRI + STANDARDISERING =**



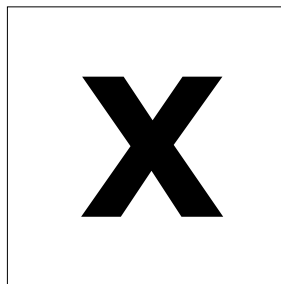
Eks.  
Mies van der Rohe; Westmount Square, Montreal, 1965-68.

### 3.

Men hvordan ser verden ud når IT-teknologien slår igennem?

Ja, industrien er kommet for at blive, de gamle håndværk kan ikke konkurrere hér. Derimod er det opfattelsen i projektet, at standardiseringerne med det deraf følgende repetitive udtryk, må vige til fordel for genkomsten af det individuelle, og hermed ser fremtidens ligning således ud:

**INDUSTRI + INDIVIDUALITET =**



- hvor x ét står for den ubekendte mulige form som projektet forsøger at aflokke fremtiden.

#### **Den afgørende IT teknologi.**

To steder i projektet træder IT værktøjet afgørende i karakter:

- *Det ene under projekteringen.*
- *Det andet i produktion.*

Holdningen i projektet er at der skal være, ikke blot overensstemmelse men, identitetsskab mellem den arkitektoniske form og budskabet som denne form formidler, eller.. for at være helt præcist... er.

Projektet fokuserer i første omgang på konstruktionen (eng. structure). Denne er budskabet og dermed, som sagt, også formen.

I arkitektur må alt hænge sammen med alt det andet, og netop i arkitektur er det som regel ikke lidt. Man må således ikke kunne få kniven ind mellem - i vort eksempel - formen og konstruktionen. De to ting må gensidigt skabe hverandre.

Og sådan er det - når arkitektur, forstået som en skabende kunstart, er på dagsordenen - med alle forhold som vi stiller over for hinanden. Kort sagt, præcision i så måde er nøgleordet.

Når nærværende projekt, i første omgang, begrænser sig til konstruktionen - i respekt for sit materiale - og formen, er det af hensyn til enkeltheden og dermed overskueligheden under eksperimentet, videre er det et håb om at tydeliggøre forsøgets ærinde, nemlig; at fremme et kvalificeret bud på fremtidens formsprog. Senere kan andre parametre bringes ind såsom; lys, tekniske installationer, lyd, funktioner og, er det målet til sidst, det hele.

Den bærende konstruktion må, jf. ovenfor, være præcis. Dvs. der kan ikke i formen optræde et underskud i forhold til statiske forhold. Det siger nu sig selv, for da ville konstruktionen være underdimensioneret og ville i realiteten kollapse.

Men ligeledes kan der heller ikke optræde et overskud i formen. Godt nok havde man med en sådan overdimensionering sikret sig at konstruktionen holder, men budskabet som konstruktionen er ville ikke være præcist dvs. identisk med sin form. Derimod må formen være optimal, dvs. netop sammenfaldende med, eller rettere være, statikken – nemlig den bærende konstruktion. Hér, *under projekteringen*, slår IT muligheden til for første gang.

### **Ny formgivning i projektfasen**

Kravet om en så udtalt præcision, som beskrevet ovenfor, har det hidtil ikke været muligt at honorerer. Forskellen er, for at sige det meget enkelt, et spørgsmål om antal af regnestykker (statik). Hidtil har disse regnestykker været udført af (fortrinsvis) ingeniører på regnestok og senere kalkulator, og denne metode sætter naturligt sine begrænsninger for antal gennemregninger. Det betyder, at optimeringer hidtil alene har været tendentielle, men ikke, ja...optimale. Dette har imidlertid ikke været nogen hæmsko idet, som vi snart skal se, en mere optimal form under alle omstændigheder ikke har været inden for rækkevidde, for så vidt angår spørgsmålet om praktisk produktion, og dermed har kravet om en så udtalt præcision alene været teoretisk funderet.

De nye former fødes som følger:

Arkitekten skitserer en konstruktion som har en konkret form, og er forestillet i et konkret materiale.

Allerede under denne skitsering optimeres konstruktionen i sin form, men kun tendentielt.

Arkitekten bruger sin forholdsvis enkle generelle viden og erfaring om grundlæggende statiske principper til at skabe form. Hvor spændingerne i en given konstruktion er størst bliver formen kraftigst og vice versa. Men formen er fortsat tendentielt. F. eks. er der ikke taget højde for skæve belastninger, hvilket utvivlsomt vil ændre på formen når den siden skal optimeres.

Arkitekten sender projektet til ingeniøren, der forsyner sin computer med de relevante data, hvorefter konstruktionen gennemregnes i et særligt formoptimeringsprogram. Et program som leverer et reelt (modsat tendentielt) billede af hvor de største kræfter optræder, hvor de mindste optræder og hvorledes kræfterne i øvrigt fordeler sig i konstruktionen, trinløst imellem disse to yderpunkter.

Denne operation afstedkommer en ny form, idet optimeringen meget mere præcist peger på hvor formen skal være kraftig og hvor den skal være klejn. Den nye form returneres til arkitekten.

Arkitekten vurderer formen, som han skitserer videre på. Ikke som "fri" formgivning, men ud fra de "spilleregler" han selv, ingeniøren og ikke mindst dennes optimeringsprogram afstikker. F. eks. vil variationer i søjleafstanden få konsekvenser for højden på en bjælke som søjlerne evt. tænkes at bære.

Projektet sendes tilbage til ingeniøren, som optimerer på ny, med en ændret form til følge. Tilbage til arkitekten som .....osv. osv.

Således foregår "ping – pong" spillet frem og tilbage indtil en tilfredsstillende form er opnået. En form som tildels (men kun tildels) er skabt af computeren. En forudsætning er netop arkitektens kreativitet. Samtidig er formen kun tildels skabt af arkitekten, som på sin side er afhængig af IT-værktøjet.

En sådan fremgangsmåde giver "uregerlige" former. Trinløse overgange mellem svungne former af alverdens slags, hvor ingen bygningsdel to steder har samme tværsnit, er resultatet af disse nye "regler" og – hvad der her er af størst interesse – muligheder.

Lignende uregerlige former er naturligvis lanceret før i den moderne arkitektur, men kun sjældent ført ud i livet, idet den slags projekter stort set altid er blevet afvist som, i enhver henseende, værende urealistiske.

Den tid er nu forbi - og hér, *i produktionsfasen*, slår IT-muligheden så til for anden gang.

## Ny form i produktionen.

Produktionsapparatet er på en del områder overgået til at være digitalt styret. Dvs. arbejdet udføres af robotter som er kodet til bestemte operationer, der kan være overordentlig avancerede og ofte "intelligent baserede". Operationer som robotterne udfører med høj hastighed og udtalt præcision. Bilindustrien, elektronikindustrien, møbelindustrien, for at nævne nogle få eks. er typiske eksponenter for denne nye teknik.

Bygningsindustrien imidlertid, gør kun i beskedent omfang brug af disse højteknologiske muligheder, og når det sker er det ofte på en "overfladisk" fantasifattig og ikke særlig fremsynet måde. I de fleste aktuelle tilfælde står robotterne og producerer det samme produkt som tidligere blev udført i hånden. En slags pastiche af forgangen teknologi. Sikkert konkurrencedygtig på tid og pris. Men hvori består det nye?

Ny teknologi og nye produktionsformer må, som et tilbageblik da også viste, komme til udtryk i produkterne og således forandre og udvikle vores formverden.

Men hvor adskiller robotterne sig i så måde afgørende fra den foregående teknologi?

Robotterne er ikke afhængige af standarder. Dette er det virkelig nye, for netop standardvaren, ikke mindst i bygningsindustrien, har præget det forgangne århundrede.

Robotterne har ingen favoritter blandt former, så som lige linier, rette vinkler og rene cirkler, robotter gør "hvad der bliver sagt".

Anbringer man således f. eks. et stykke tømmer i en robotrundsav (afkorter), er der ingen forskel, rationelt set, på om tømmerstokken skal være 750mm, 850mm eller for den sags skyld 867,4mm. Længden dikteres af hvad der tastes ind på den tilkoblede computers tastatur og her er der ligeledes ingen forskel på om der trykkes på 750 eller 850 eller for den sags skyld 867,4. Hvis eksemplet går på at producere ti stykker tømmer er der således heller ingen forskel på om de ti stykker skal have samme længde (en slags standard), eller om længden skal være forskellig (individualitet) – f.eks. den første stok 750mm, den sidste 1250mm og resten jævnt fordelt derimellem, eller logaritmisk tiltagende længde eller aftagende, eller om stokkene skal skæres skråt af i enden, i individuelle vinkler, eller om et fræst spor i stokken skal beskrive en ret linie eller om det skal være kurveformet og have varierende bredde og dybde og vinkel eller om.....ja, kort sagt; svaret ligger i programmeringen. Og så meget kendskab har enhver i dag til IT mulighederne at man må indrømme programmeringsmulighederne stort set grænseløshed.

Tømmereksemplet kan selvfølgelig herefter let overføres til alle de øvrige industrier som bygningsproduktion involverer. Mulighederne er næsten uden grænser.

Derfor elimineres også forbeholdet over for de "uregerlige former" vi så før, formerne der opstod som resultat af arkitektens og ingeniørens formoptimeringsarbejde.

Og hermed er vejen banet for helt nye arkitektoniske muligheder. Nemlig muligheder for at realisere arkitektur med høj grad af individualitet, og stor formfrihed. Arkitektur hvis formsprog afgørende bryder med den foregående periodes ditto, der på sin side i næsten 100 år har været begrænset af standarder og masseproduktion og som har den velkendte repetitive arkitektur som konsekvens.

Århus den 7. marts 2001  
Karl Christiansen



Et af eksemplerne på projektets optimerede form.