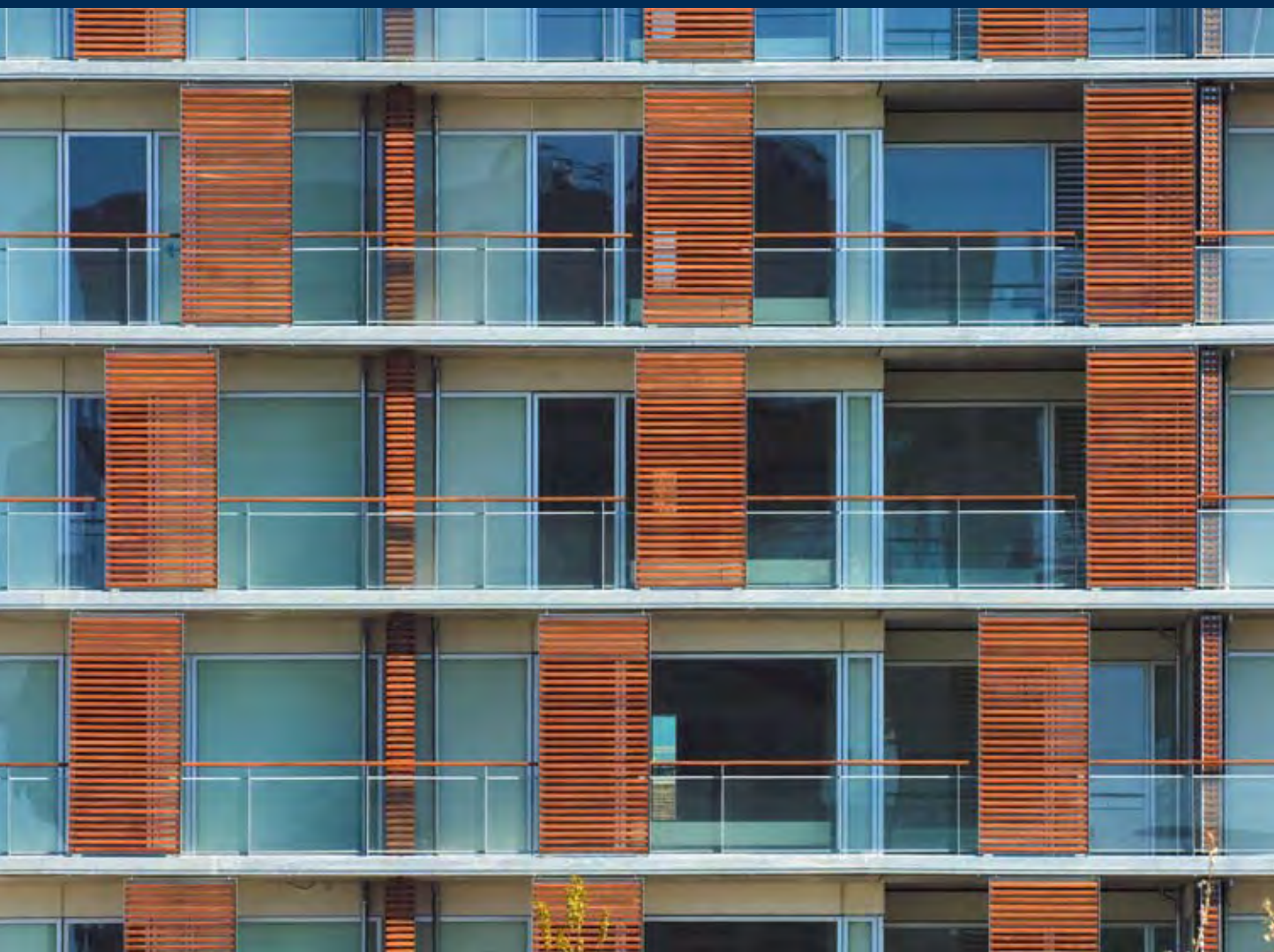


# Arkitektur & Mass Customization



## Om CINARK

CINARK (Center for Industriel Arkitektur) er oprettet under Institut for Teknologi ved Kunstakademiets Arkitektskole. Målet med centeret er at styrke skolens, uddannelsens og fagets forståelse og udnyttelse af det arkitektoniske potentiale der ligger i det industrialiserede byggeri og i den design- og videnbaserede byggeindustri.

Med CINARK vil Kunstakademiets Arkitektskole udvikle og skærpe de arkitektfaglige kompetencer som indgår i byggeriets industrielle tilblivelsesproces. Industriel Arkitektur defineres her i bred forstand, lige fra udvikling af komponenter, byggesystemer og processer til det endelige bygningsværk, og diskussionen af dets arkitektoniske og samfundsmæssige værdi.

Overordnet har CINARK til opgave at indkredse, analysere, og fremhæve de særlige begreber, væsenstræk, metoder, processer og produkter, som kendetegner fagområdet Industriel Arkitektur, med henblik på at afklare grundlæggende forhold såvel som at pege på aktuelle problemstillinger og udviklingspotentialer.

CINARK varetager specifikke forsknings- og undervisningsmæssige opgaver som sigter mod, at arkitektonisk kvalitet bliver udviklet og videreført i et nutidigt, innovativt, industrialiseret byggeri. Vores ønske er, etablere en åben – men også nuanceret kritisk diskussion af de forhold, som indvirker på de arkitektoniske muligheder i en industrialiseret kontekst.

# ARKITEKTUR & MASS CUSTOMIZATION

Arkitekt Ph.D. Thomas Ryborg Jørgensen

Kunstakademiets Arkitektskole 2007



## **Arkitektur & Mass Customization**

Udarbejdet af CINARK ved:  
Thomas Ryborg Jørgensen, arkitekt ph.d

Redaktionel bearbejdning:  
Lena Larsen, arkitekt

Grafisk tilrettelæggelse:  
Tegnestuen Jens V. Nielsen

Produktion:  
Vilhelm Jensen & Partnere

ISBN: 978-87-7830-148-2

© Kunstakademiets Arkitektskole  
CINARK, maj 2007

# INDHOLD

<b>4</b>	<b>Forord</b>
<b>6</b>	<b>INDLEDNING</b>
6	Nye produktionsformer og individuelle produkter
8	Markedets karakter
10	Mass Customization
11	Mass Customization i byggeindustrien
<b>15</b>	<b>DIFFERENTIATION LEVEL</b>
15	Kvalitet
<b>22</b>	<b>COST LEVEL</b>
<b>27</b>	<b>RELATIONSHIP LEVEL</b>
28	Collaborative Customization
32	Adaptive Customization
33	Cosmetic Customization
35	Transparent Customization
36	Brugerinvolvering (brugerdreven innovation)
39	Nyt forretnings- og organisationsparadigme
<b>43</b>	<b>SOLUTION SPACE</b>
44	Konfiguration
47	Produktion (modulær produktplatform)
52	Den menneskelige faktor
<b>55</b>	<b>AFSLUTTENDE DISKUSSION</b>
61	Noter
70	Bibliografi og links

# FORORD

Dette projekt er udført på Center for Industriel Arkitektur (CINARK, [www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)), Kunstakademiets Arkitektskole, af arkitekt Ph.D. Thomas Ryborg Jørgensen<sup>1</sup>. Projektet har udgjort en central aktivitet i Center for Industriel Arkitektur, idet det har styrket forskningsindsatsen vedrørende *de kvantitative og kvalitative potentialer ved byggeindustriens serieproduktion, nye leveranceformer og øget kundetilpasning* set ud fra en arkitektonisk optik.

Projektets ambition er at udrede og give indblik i produktindustriens seneste udvikling med forretnings- og produktionsstrategien Mass Customization og dermed en indgang til de muligheder og problemer, der knytter sig til implementering af disse eller tilsvarende strategier i byggebranchen og i særlig grad disse strategiers betydning for udvikling og/eller generobring/fastholdelse af arkitektoniske kvaliteter. Ambitionen er ikke i så høj grad at give konkluderende svar, men primært at blotlægge og diskutere de spørgsmål, der knytter sig til denne problematik, for dermed også at pege på særlige kritiske forhold, som kræver yderligere opmærksomhed i forbindelse med videre udvikling og forskning indenfor området.

Projektet er et indledende arbejde som afsæt for et egentligt og forhåbentligt efterfølgende forskningsprojekt, der mere udfoldet vil forsøge at anvise, hvordan Mass Customization strategier kan implementeres i arkitekturens felt. Projektet består derfor dels i en blanding af indhentede relevante statements og citeringer fra Mass Customization teoretikere og praktikere, dels i eksemplificeringer fra produktindustrien. Publikationen indeholder en fortløbende diskussion og relatering af disse eksempler i forhold til byggebranchen, suppleret med forsøg på at fremdrage eksempler, fra primært den danske byggebranche, der rummer eller nærmer sig Mass Customization-lignende strategier.

Projektets eksempler består overvejende i henvisninger bl.a. til konkrete byggerier og/eller byggesystemer og produkter, hjemmesider og relevant litteratur og lægger op til en dybere udfoldning, hvilket ikke har været muligt inden for dette projekts økonomi og tidsramme. Flere af de byggerier, der henvises til, er dog tidligere analyseret i et forudgående forskningsarbejde ved CINARK: *Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri* ved Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen,<sup>2</sup> som med fordel kan

læses i forbindelse med dette projekt. Dette forudgående forskningsarbejde har foranlediget nærværende projekt, og enkelte steder trækkes der direkte på formuleringer og overvejelser gjort i det forudgående.

Publikationen retter sig mod en bred målgruppe indenfor faget; arkitekter, ingeniører, producenter, developere, entreprenører, forskere og andre der har, eller vil få, faglig berøring med dette emnefelt. Publikationen skal således opfattes både som et redskab for de praktiserende, såvel som et bidrag til den teoretiske diskussion. Desuden tænkes publikationen at kunne bruges som undervisningsmateriale på arkitektuddannelsernes kandidatdel og i masteruddannelsen i Industriel Arkitektur (MIA), der organisatorisk hører under CINARK.

I forbindelse med projektarbejdet vil jeg gerne takke:

- Kunstakademiets Arkitektskole for finansiering af projektets forskningsdel.
- Boligfonden Kuben for finansiering af manuskriptets redigering, korrektur, grafiske opsætning og publicering,
- Ph.D. lektor Anne Beim for kritisk gennemlæsning af manuskriptet.
- Forskningsadjunkt Kasper Sánchez Vibæk for samarbejdet omkring forskningsprojektet *Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri*, som har foranlediget dette projekt, og som dette projekt enkelte steder trækker direkte på,
- Klaes Rohde Ladeby Jensen, Industrial PhD student – MSc Eng. Process Consulting, NNE A/S, for hjælp, litteraturhenvisninger og kommentarer undervejs,
- og sidst men ikke mindst, grafiker Jens V. Nielsen og arkitekt Lena Larsen for endelig bearbejdning og redigering af manuskript.

Arkitekt Ph.D.

**Thomas Ryborg Jørgensen**

CINARK, maj 2007

# INDLEDNING

”Du kender typen. Ham hvis sætninger altid starter med ”... hmm, ja... spændende... men det Compaq burde have gjort i stedet var...”, når du viser ham din seneste gadget. Eller hende der klemmer ”... tænk at Prada først er med på urban-western-temaet nu...” ud mellem sidebenene, når hun ser dine nye 4.000 kroners sko fra Milano. Eller zapperen, der rituelt og selvpinerisk råber ’taberrekamer’ af tv’et aften efter aften... Kære venner, nu er det slut med brok og bedrevenhed. Vi forbrugere kan selv bidrage til innovation, design og markedsføring af produkterne sammen med virksomhederne. Fænomenet hedder customer-made og er en international tendens, der har ulmet længe, men som først har fået volumen og gennemslagskraft i takt med udbredelsen af internettet. Customer-made handler om, at forbrugerne involverer sig i udviklingen og markedsføringen af virksomhedens produkter. Virksomhederne trækker på forbrugernes kreative kapital mod, at forbrugernes idéer bliver realiseret af virksomheden... Vi ser med andre ord en tendens, hvor virksomhederne er tvunget til at organisere sig på en ny måde, fordi kunderne kræver det. Eller nærmere: Fordi kunderne har ændret adfærd. Med udbredelsen af internettet er markedet midt i en demokratiseringsproces, som nu bl.a. konkretiseres i customer-made begrebet. Med customer-made ser vi nye typer virksomheder vokse frem. Virksomheder, hvis forretningsgrundlag er baseret på dialogen med og relationen til kunderne og ikke blot et sortiment af hyldevarer. Samtidig er etablerede virksomheder begyndt at udforske mulighederne i at slippe grebet om produktet og i stedet koncentrere indsatsen om at holde fast i kunderne.”<sup>3</sup>

Jens Christian Madsen

## Nye produktionsformer og individuelle produkter

I det forløbne århundrede er produktionsformerne i mere og mere udpræget grad ændret fra håndværksarbejde til industriel produktion og masseproduktion. Håndværksarbejdets enkeltstyks-produktionsform gav kunderne store muligheder for direkte individuel indflydelse på produktets design (’skræddersyning’),<sup>4</sup> men med Henry Fords introduktion af masseproduktionsteknologien mistede kunderne denne direkte indflydelse, hvilket bl.a. Henry Fords berømte udsagn vidner om: ”... din bil kan have hvilken som helst farve, du ønsker, bare den er sort.” I de seneste årtier er indflydelsen dog gradvist genvundet i produktindustrien med teknologier som *Mass Customization*<sup>5</sup> og følgebegrebet *konfiguration*,<sup>6</sup> hvis man skal tro fortællingerne for disse (som det fx kommer til udtryk i det indledende og de to efterfølgende citater).



"Things used to be made to order and made to fit. But they were labor-intensive and expensive. Mass production came along and made things more affordable, but at a cost – the cost of sameness, the cost of one-size-fits-all. Technology is beginning to let us have it both ways. Increasingly, we're getting more personalization at mass-production prices. We're moving toward mass customization." <sup>7</sup>

"Ny informationsteknologi giver [...] mulighed for via produktkonfiguratorer, kundedi-  
alog på Internettet, integrerede planlægnings- og styringssystemer, CNC styrede maskiner og elektronisk datafangst at etablere et fleksibelt og hurtigt reagerende produktionssystem, som i teorien kan fremtage produkter med optimal seriestørrelse lig med 1. [...] For så vidt taler vi om et naturligt udviklingstrin fra den oprindelige håndværksmæssige fremstilling af skræddersyede produkter, der gennem tiderne er afløst af industriel masseproduktion af standardiserede produkter, og som nu via standardisering og modularisering af delprocesserne kan føre til masseproduktion og levering af individualiserede produkter til lave priser og med høj kvalitet. Udviklingen mod Mass Customization er imidlertid ikke kun drevet af et løft i den produktionsmæssige kompetence, men skyldes et samtidigt pres som følge af nye teknologiske muligheder, globalisering og den generelle samfundsudvikling [...] Hastigheden hvormed ovennævnte udvikling sker, varierer fra branche til branche – og i nogle vil den måske aldrig indtræde?" <sup>8</sup>

Spørgsmålet i denne sammenhæng er, hvordan og hvor hurtigt udviklingen vil ske – hvis den vil ske – i byggebranchen? Og om et tilsvarende historisk udviklingsforløb overhovedet kan genkendes i byggebranchen, der vel altid primært har beskæftiget sig med unikaproduktion ("seriestørrelse lig med 1" som det formuleres i ovenstående citat). Masseproduktionsteknologier har igennem det sidste århundrede kun spillet en begrænset rolle i byggebranchen. Tendensen kan primært spores i 60'erne og 70'ernes etageboligbyggeri (i det såkaldte kransorsbyggeri), og det er måske heller ikke helt forkert at hævde, at typehusbranchen har en tilsvarende tendens i retning af ensrettet 'masseproduktion' uden, at der nødvendigvis er tale om egentlig industriel produktion.<sup>9</sup> Men spørgsmålet er om ikke vi alligevel, med den stigende (ny)industrialisering som byggebranchen i disse år gennemgår (det nyeste eksempel er NCC's store boligfabrik *NCC Komplet*<sup>10</sup> i Sverige, som utvivlsomt vil blive en tung spiller på markedet), oplever en tendens der gør masseproduktionens problematikker meget nærværende i byggebranchen. Diskussionen om Mass Customization bliver derfor vigtig at føre, hvis vi skal undgå konform masseproduktion og 'McDonaldisering' i byggeindustrien, og dermed måske undgå at gentage de fejl, som branchen begik i bl.a. etageboligbyggeriet i 60'erne og 70'erne. Fejl som man kunne frygte er ved at blive gentaget med fx IKEAs BoKlok-koncept,<sup>11</sup> der helt utvetydigt benytter masseproduktions-teknologier med en kun meget lille grad af tilpasningsevne og fleksibilitet. Tilsva-

rende kunne man frygte, at Ritt Bjerregaards 5X5X5-plan<sup>12</sup> – og dennes eller udmærkede ambition om at bygge billige boliger til folk i København med en begrænset økonomi – vil støtte en ukritisk genoptagelse af uflexible masseproduktionsteknologier i den danske byggeindustri, frem for at støtte en måske mere generelt nødvendig og langsigtet udvikling i retning af mere fleksible teknologier som fx Mass Customization. Ikke kun for at sikre at der bliver bygget billige boliger (af acceptabel kvalitet – med alt hvad det indebærer) til almindelige mennesker, men også for at sikre, at den danske byggebranche udvikles til at kunne begå sig i den stadigt stigende internationale konkurrence, der utvivlsomt vil ændre vilkårene for det danske byggemarked i de kommende år. En konkurrence (*New Competition* som B. Joseph Pine II<sup>13</sup> kalder det) der især vil blive et problem for industrier, der stadig opererer med uflexibel masseproduktionsteknologi (*Old Competition* jf. Pine). Som Pine skriver:

“In this last decade of the twentieth century, Mass Customization is providing a new basis of competition not only for American companies but for much of the industrialized world. When this shift occurs in an industry, success will come to those companies that can implement the new principles of competition faster and better than their competitors. [...] firms mired in the system of Mass Production find that increased turbulence is difficult both to comprehend and deal with. Firms that do nothing in response to increased turbulence will find that their product life cycles and development cycles are hopelessly longer than those of their competitors, that they fall behind technologically, and that they can no longer effectively meet their customer’s wants and needs.”<sup>14</sup>

### **Markedets karakter**

“Mass production is an ideal way to produce goods for homogenous markets. However, in the end of twentieth century situation started to change significantly as the market became more fragmented. This situation has led to breakdown of mass production paradigm and introduction of new one, mass customization. Mass customization, as an organizational strategy, is arising in direct response to the turbulence that has splintered the mass market. The shift to mass customization is happening mainly because of three major drivers:

- Free and dynamic global markets (increasing variety of offerings in local markets).
- Market fragmentation (demand of specialized goods and services).
- Shorter product life cycles (continuous technological innovations improves existing and introduces new features).”<sup>15</sup>

En anden side af denne diskussion handler om karakteren af det marked, som byggeindustrien retter sig imod. Som B. Joseph Pine II skriver; “Continuous impro-

vement<sup>16</sup> will continue to be a very viable strategy for companies whose markets are relatively stable and predictable. But those companies whose markets are highly turbulent because of factors like changing customer needs [...] are ripe for mass customization.”

En væsentlig årsag til at masseproduktionsteknikker ikke har vundet særlig stor udbredelse i byggebranchen er vel bl.a. netop at byggemarkedet generelt har været, ér og højst sandsynligt fortsat vil være, turbulent og meget følsomt overfor skiftende sociale, politiske og økonomiske konjunkturer – nationale såvel som internationale – hvorfor Mass Customization organisationsprincipper og teknologiers fleksibilitet i forhold til skiftende omstændigheder måske netop er interessante set i forhold til den øgede industrialisering af byggebranchen, der pågår i disse år. Og måske kan disse nye organisationsprincipper og teknologier som en velkommen sideeffekt også være med til at bygge bro hen over den gode arkitekts bestræbelser på at bruger- og konteksttilpasse sit design (hvorfor resultatet ofte bliver en unik løsning) og de forretnings- og økonomiske interesser der oftere går i retning af optimeret standardisering og forsøg på at forudsige og tilpasse sig markedets mere generelle bevægelser. Denne traditionelle konflikt i byggebranchen, ser ud til at ville få andre vilkår i MC-sammenhænge. Som Pine videre skriver;

“In addition to different attitudes about customer interactions, leaders of continuous-improvement companies and mass customizers foster very different approaches to the future. The former think they know what the organization needs to do to succeed in the future, whereas the latter believe that it’s impossible to know and heresy to try because the future should be shaped by each successive customer’s order... The highly turbulent marketplace of the mass customizer, with its ever-changing demand for innovation and tailored products and services, doesn’t result in a clear, shared vision of that market. A standard product or market vision isn’t just sufficient; it simply doesn’t make sense. In a true mass-customization environment, no one knows exactly what the next customer will want, and, therefore, no one knows exactly what product the company will be creating next. No one knows what market-opportunity windows will open, and therefore, no one can create a long-term vision of certain products to service those markets.”<sup>17</sup>

Opgøret med masseproduktionsteknikkerne fylder meget i produktindustriens Mass Customization-litteratur, hvor byggeindustrien måske – af de tidligere nævnte årsager – ikke i så udpræget grad har behov for et egentligt opgør, hvorfor dette vil spille en mindre rolle i dette udredningsprojekt. Det skal dog kort nævnes at dette opgør er afstedkommet af en række samfunds- og markedsskift – eller ‘shocks’ som Pine benævner dem – igennem de sidste 25 år. Som Pine skriver: “... the breakdown of the Mass Production paradigm in large measure to five external shocks to the

system over the past twenty-five years: the social unrest of the late 1960s and early 1970s, the international movement to floating exchange rates in 1971, the two oil shocks of 1973 and 1979, and the worldwide economic recession of 1980-1982. These extremely turbulent events penalized mass producers by creating tremendous uncertainty, destabilizing both their demand and production inputs, and greatly increasing their costs. At the same time, these events rewarded those companies flexible enough to handle the uncertainty and provide the variety of products that would see them through the crises.”<sup>18</sup>

### **Mass Customization**<sup>19</sup>

Begrebet Mass Customization har sit udspring i den amerikanske produktindustri og blev første gang<sup>20</sup> introduceret i 1987 i bogen *Future Perfect*<sup>21</sup> af den amerikanske forfatter og 'business-thinker' Stan Davis,<sup>22</sup> for først for alvor at slå igennem med en anden amerikansk forfatter og 'business-thinker' B. Joseph Pine II's bog; *Mass Customization: The New Frontier in Business Competition*<sup>23</sup> fra 1993. Begrebet er en sammensmeltning af begreberne masseproduktion og kundetilpasning, der i stadig stigende grad – især med IT-teknologiens indmarch – er blevet en mulighed indenfor moderne industriel produktion.

”Grundideen ved mass customization er at skabe værdi for kunden ved at tilpasse produktet til dennes specifikke behov og give kunden en oplevelse af at få et skræddersyet produkt. Set fra producentens side fremstår produktet som produktionsens og kan fremstilles med det eksisterende produktionsapparat.”<sup>24</sup>

Mass Customization er en følge af produktindustriens forsøg på at imødekomme det stadigt mere udtalte krav om individuelle og fleksible bruger- og konteksttilpassede produkter. Hvorfor det for byggeindustrien må være afgørende at forholde sig til, om eller hvordan en bygning er et produkt. Kan en bygning overhovedet karakteriseres som et produkt (der som sådan kan industrialiseres/'Mass Customizes') - eller må en bygning i højere grad karakteriseres som en kompleks helhed af (industrialiserbare) delprodukter? (og meget andet)). Bilindustrien fremhæves ofte som et forbillede byggeindustrien bør lære af<sup>26</sup> – et forbillede som måske især har været typehusindustriens. Den seneste udvikling i bilindustrien giver den enkelte bruger mulighed for, på baggrund af en standardplatform,<sup>27</sup> at konfigurere sin bil som en individuelt tilpasset løsning uden ekstraudgifter – en mulighed som nu også enkelte typehusfirmaer på det danske marked forsøger at nærme sig. Man må dog spørge til, om ikke der er vigtige forskelle; et udbredt vilkår for denne form for produktkonfigurering er, at variationsmulighederne meget ofte ligger sent i processen. Hvad biler angår, har brugeren en relativt større afstand til den platform, som bilen er baseret på – platformen er kun indirekte kvalitets-skabende for den almindelige bruger. De kvaliteter, der *umiddelbart* er vigtige for

brugeren, ligger i aptering og design samt i karakteren af de interfaces, der binder aptering og platform sammen. Det giver et relativt snævert løsningsrum<sup>28</sup> (mere om dette begreb i afsnittet 'Solution space.) og reelt kun overfladiske variationsmuligheder. Løsningsrummet inkluderer meget ofte kun farver, overflader og lignende,<sup>29</sup> mens selve platformen kun kan varieres i meget begrænset omfang. For den almindelige bruger af bilen er dette dog relativt ligegyldigt, da de kvaliteter, der er umiddelbart *afgørende* for brugeren, når der skal/kan vælges, primært ligger i det synlige og relativt overfladiske/kosmetiske design.

Hvis vi skal overføre platform-begrebet til arkitekturens felt, har platformen i fx etageboligbyggeriet en mere direkte betydning for brugeren. Platformen vil nok i denne sammenhæng primært være råhuset,<sup>30</sup> og denne begrænser selvfølgelig ikke mulighederne hvad angår farver, overflader og lign., men hvad angår de rumlige/organisatoriske muligheder er platformen/råhuset altafgørende. Og dermed også afgørende for etageboligbyggeriets udvikling i retning af at kunne imødekomme individuelle/mangfoldige behov og livsformer, både i forhold til aktuelle, såvel som fremtidige krav og behov. Et løsningsrum der inkluderer de rumlige/organisatoriske muligheder, og dermed dybere og måske mere reelt kvalitative og værdifulde variationsmuligheder, fordrer derfor, at selve platformen kan varieres og at variationen kan indføres tidligere i processen. Man kan derfor argumentere for, at etageboligbyggeri (og arkitektur mere generelt) må 'Mass-Customizes' på en anden og mere kompleks måde end biler. Arkitektur er 'koblet på verden' på en anden måde – mere om dette senere.

### **Mass Customization i byggeindustrien**

Mass Customization lignende teknologier i forskellige former er også, indenfor de sidste år, begyndt at gøre sig gældende i byggeindustrien. Vigtigt bliver derfor at forstå de arkitektoniske implikationer af disse, og de mere forretningsorienterede hensigter og tanker, der også ligger bag. Med en sådan forståelse kan udvikles et kritisk og besindigt erfaringsgrundlag, der kan lade disse teknologiers potentialer komme den arkitektoniske kvalitet og brugerne til gode – både som enkeltindivider og som kollektivt hele. For med en sådan udvikling ikke at skulle gå på kompromis med de kvaliteter og værdier, vi måske kan men ikke vil miste – men også se de nye arkitektoniske muligheder, kvaliteter og værdier; brugsmæssige, kulturbærende, kunstneriske osv., for ikke at glemme de økonomiske muligheder for både brugere, producenter og rådgivere, som disse nye teknologier implicerer. En af opgaverne bliver med andre ord at oversætte disse begreber og iboende organisationsprincipper, teknologier og modeller til arkitekturens felt. Dette udredningsprojekt vil forsøge at afdække, give et overblik over og diskutere de problemer og muligheder, der knytter sig til denne problematik og dermed danne grundlag for en sådan oversættelse.

Hvis man fra et samfundsmæssigt socialt perspektiv, ser positivt på den industrielle udvikling – og måske alt for naivt i forhold til de kapitaliserende og bundlinie-fokuserede forretningsstrategier der også er en væsentlig del af den industrielle udvikling – var byggeriets første industrialiseringsbølge (primært det masseproducerede etageboligbyggeri i 60'erne og 70'erne), som udgangspunkt båret af et forsøg på at løse et socialt problem; nemlig dækningen af en række basale boligbehov der var fælles for mange (plads, lys, luft, sanitet osv.). Den anden industrialiseringsbølge (Mass Customization), der ser ud til at blive en mulighed og/eller et vilkår for os i de kommende år, rummer igen, med et tilsvarende positivt perspektiv, en social fordring, der dog har skiftet markant karakter fra den første bølges forsøg på at tjene det fælles og kollektive, hvilket måske i for høj grad endte i ens-gørelse og konformitet, til den anden bølges forsøg på i højere grad at efterkomme den enkelte almindelige borgers individuelle behov, og dermed udvide spektret med mere nuancerede identitetsskabende og mangfoldighedsrespekterende dimensioner.<sup>31</sup> Og det er dette (arkitektoniske og sociale) potentiale i Mass Customization som foranlediger dette projekt og CINARKs interesse i feltet, og som forhåbentligt kan udfoldes ved at se igennem den til tider næsten frelste forretningsjargon, som Mass Customization ofte er pakket ind i.

De seneste udviklinger indenfor industriel produktion er mange og spænder over både tekniske, processuelle, organisatoriske og forretningsmæssige implikationer, der hver især benyttes enkeltvis eller samlet uden at der nødvendigvis er tale om decideret Mass Customization. Mass Customization integrerer flere af disse udviklinger, men det er vigtigt at fastholde, at MC har et specifikt mål; nemlig at producere til den enkelte almindelige kundes individuelle behov med masseproduktionens effektivitet. Som det formuleres på det amerikanske MC-website *Made-for-One*:

"It is clear, therefore, that the mass customization concept can be applied using a variety of methods, but one overwhelming characteristic is always present: the product is built to satisfy the needs of the individual customer, and the cost will be similar to the standard mass produced alternative."<sup>32</sup>

Den generelle rationaliseringsudvikling i industrien med teknologier og principper som *Just-in-Time*, *Lean Manufacturing/Thinking*,<sup>33</sup> *Agile Manufacturing*,<sup>34</sup> *produktkonfigurering*,<sup>35</sup> *systemleveranceprincipper*,<sup>36</sup> *postponement*<sup>37</sup> osv.<sup>38</sup> peger ikke nødvendigvis i sig selv i denne retning, selv om de på forskellig vis kan indgå i, eller udgøre dele af Mass Customization sammenhænge – eller som Piller skriver:

"Co-design is the core element that differentiates mass customization from other strategies like agile manufacturing or postponement strategies in the distribution chain."<sup>39</sup>

Dr. Frank T. Piller<sup>40</sup> giver i flere forskellige sammenhænge<sup>41</sup> udtryk for at Mass Customization helt grundlæggende udspiller sig på fire niveauer:

1. Differentiation level: Et differentierings-niveau der implicerer den ekstra nytte eller værdi, som brugeren kan uddrage af et produkt som bedre korresponderer med vedkommendes behov.
2. Cost level: Et omkostnings-niveau der implicerer at dette skal kunne ske uden at prisen stiger til et niveau, der vil medføre et skift i kundesegment.
3. Relationship level: Et relations-niveau der implicerer en opsamling af information omkring den enkelte bruger/kunde, hvilket kan sikre opbygningen af en længerevarende relation, der vil øge kundens loyalitet.
4. Solution space: Hvor de tre første niveauer er centreret omkring brugeren/kunden, og altså et udadrettet blik set fra producentens perspektiv, er det fjerde niveau en intern og indadrettet implikation der omhandler det produktionsmæssige løsningsrum hvori Mass Customization kan finde sted.

Den følgende uddybning og diskussion er struktureret og tager udgangspunkt i disse fire grundlæggende niveauer.

INDLEDNING

differentiation level  
cost level  
relationship level  
solution space



## DIFFERENTIATION LEVEL<sup>42</sup>

I henhold til Dr. Frank T. Piller er Mass Customizations første niveau et differentierings-niveau, der implicerer den ekstra nytte eller værdi, brugeren kan udtrække af et produkt, som bedre korresponderer med vedkommendes behov. Differentiering er altså ikke blot et spørgsmål om variation for variationens skyld – som Pine skriver; "... variety in and of itself is not necessarily customization, and it can be dangerously expensive."<sup>43</sup> Differentiering i Mass Customization handler om at give mulighed for løsninger, der korresponderer med forskellige brugeres individuelle behov og præferencer. Hvis denne korrespondance ikke er til stede, er der blot tale om en værdiløs differentiering og dermed en unødvendig merudgift. Differentiering er altså uløseligt bundet til nyttebegrebet og dermed til de kvaliteter i byggeriet, der kan være til nytte for brugerne. Kvaliteter hvis værdi kan øges såfremt de *differentieres* og målrettes til bedre at korrespondere med den specifikke brugers behov. Som Pine skriver: "[MC redefines] quality as 'satisfying and exceeding the current and future wants and needs of individual customers'."<sup>44</sup> Vi må derfor i forbindelse med MC's differentieringsniveau nødvendigvis omkring kvalitetsbegrebet.

DIFFERENTIATION LEVEL

### Kvalitet<sup>45</sup>

Ifølge Magnus Rönn<sup>46</sup> må man skelne mellem definitioner af kvalitet, der tager udgangspunkt i et industrielt produktionsmæssigt perspektiv og kvalitet, som det defineres ud fra en designmæssig, arkitektonisk eller byplanlægningsmæssig synsvinkel (arkitektonisk kvalitet). Hvor førstnævnte udspringer af et ønske om at begrænse fejl og mangler/svagheder i forhold til et produkts tekniske egenskaber og duelighed i en konkret (industriell) produktion, tager arkitektonisk kvalitet udgangspunkt i at skulle tilgodesse mere almene og mere direkte brugerrelaterede interesser. Mass Customization implicerer selvfølgelig begge disse definitioner, men brugerkorrelationen er, som tidligere nævnt det afgørende aspekt, hvorfor nærværende publikation prioriterer den arkitektoniske kvalitet.

Fokus er de *kvaliteter*, der kan tilskrives den enkelte bygning. Disse kvaliteter kan betragtes dels som *iboende* forstået som attributter ved bygningen som fysisk manifestation, dels som *relationelle* forstået som forhold, der opstår i forhold til bygningens evne til at møde: 1) en given funktion (program, organisering), 2) en bruger (ønsker, behov, affektioner, normative principper), 3) et samfund (kontekst, fleksibilitet, totaløkonomi, ressourcer) eller 4) et marked (økonomi, konkurrence-

dygtighed, salgbarhed). Begrebet kvalitet er svært at definere, og man farer nemt vild i begrebets komplekse implikationer, da det i daglig sprogbrug bruges i flæng. Efterfølgende argumenteres for at opdele begrebet i tre overordnede kvalitetsparametre; *egenskaber – sammenhængskraft – værdi*, der gradvist går fra det objektive; som noget der er i objektet/bygningen – mod det mere subjektive; som noget der tillægges objektet/bygningen.

En bygnings **egenskaber** er kvaliteter, der karakteriserer forskellige delelementer i bygningen, og deres måde at være og/eller fungere på.<sup>47</sup> Egenskaber refererer således til "hvad der tilhører el. karakteriserer en ting i kraft af dens natur eller væsen",<sup>48</sup> og andetsteds; "en væsentlig el. kritisk faktor for [...] en tings måde at fungere eller være på."<sup>49</sup> Bygningen besidder en række prædikative og performative egenskaber – bygningen *består af* og *kan* dette og hint. En arkitektonisk egenskab findes altså i denne definition i bygningen/objektet selv<sup>50</sup> og har derfor umiddelbart objektiv karakter i den forstand at den, som en faktor, kan forstås løsrevet fra de sammenhænge hvor egenskaben kan/skal virke. Omvendt er det også svært at forstå egenskaben uden at relatere denne til en specifik situation, hvorfor den ikke fuldstændigt kan løsrides fra den kulturelle kontekst, brugs- og forståelsesramme den indgår i. Arkitektoniske egenskaber har altså ikke entydigt universel<sup>51</sup> karakter og er i den forstand ikke fuldstændigt objektive, men vil, fx indenfor en bestemt kulturkreds,<sup>52</sup> besidde en så høj grad af intersubjektivitet, at man *i praksis* måske nærmer sig en slags 'kollektiv subjektivitet', der virker *objektiv*. Vigtigt at påpege er, at der tales om *arkitektoniske* egenskaber og ikke blot om egenskaber i bred forstand.

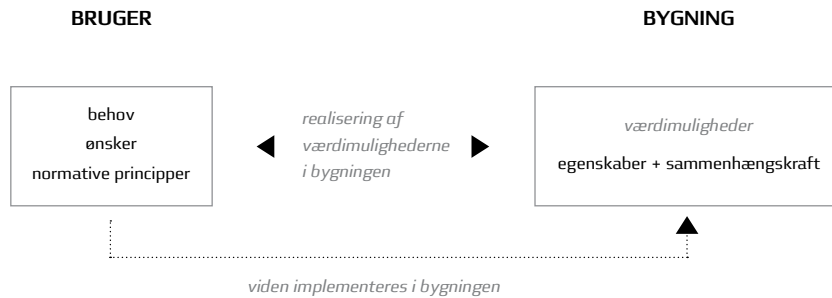
En bygnings **sammenhængskraft** er en gennemgribende kvalitet, der virker ved at binde bygningen sammen i en komposition, hvor delelementerne og deres egenskaber forholder sig til hinanden og virker sammen på et højere niveau.<sup>53</sup> I denne sammenhæng refererer sammenhængskraft således til en definition af begrebet, der rækker ud over det kun æstetisk kompositionelle, for i stedet at bero på en bredere udveksling imellem bygningens egenskaber; æstetiske såvel som funktionelle, tekniske, økonomiske, økologiske, tids- og kontekstrelaterede egenskaber osv.<sup>54</sup> Sammenhængskraft *adskiller* sig fra egenskab ved, at det virker i det relationelle spil imellem bygningens bestanddele,<sup>55</sup> hvorfor sammenhængskraft er et højere niveau, der opstår i den vellykkede komposition, i modsætning til bygningens egenskaber, der kan agere og forstås på forskellige og adskilte delniveauer i bygningen, uden at man nødvendigvis behøver at forholde sig til de sammenhænge, hvor i de indgår. Sammenhængskraft kan således forstås som forskellige kombinationer af egenskaber, der virker sammen og løfter hinanden, så et højere niveau nås forskellige steder i bygningen<sup>56</sup> for at samles i bygningens højeste niveau, der gælder bygningens *helhed* – dens 'samlede effekt'. Sammen-

hængskraft har det *tilfælles* med egenskaber, at det nærmer sig det objektive – det er i objektet/bygningen, men sammenhængskraft er en mere kompleks og problematiserende kvalitet, der på samme tid er og pågår i bygningens interne relationer, men altid også i relation til kontekstuelle faktorer *udenfor* bygningen, hvorfor bygningens afgrænsning – dens objekt karakter – problematiseres.<sup>57</sup>

Et bygnings **værdi**<sup>58</sup> er en relativ kvalitet, der tillægges bygningen af brugeren, bl.a. med baggrund i dennes historiske, kulturelle, sociale og økonomiske placering, vilkår, handlen og stræben. Bygningen har sammenhængskraft og en række egenskaber og hvis disse korrelerer til brugerens behov, ønsker, affektioner og de normative principper der er afgørende for brugerens præferencer og valg, er værdi en mulighed i bygningen, der kan animere brugeren til at realisere denne, som fx; brugsværdi, social værdi, affektionsværdi, økonomisk værdi og div. måske mere specifikt kulturbærende værdier som identitetsværdi, skønheds- eller æstetisk værdi osv. Alle disse værdier kan tillægges bygningens egenskaber såvel som sammenhængskraft.<sup>59</sup> Værdi er (i denne definition) således noget som alene *tillægges* bygningen af en bruger, eller en gruppe af brugere, der er enige om at tillægge den en særlig værdi, hvorfor værdi er et mere flygtigt begreb. Bygningen spiller dog også en aktiv rolle i værdi-tillæggelsen ved at den i kraft af sine egenskaber og sammenhængskraft har en række *muligheder*, der kan *animere* en eller flere brugere til at tillægge bygningen værdi – bygningen kan dog aldrig (eller kun sjældent?) i sig selv determinere denne værdi. Pointen i Mass Customization (og traditionel håndværksbaseret 'skræddersyning') er, at 'størrelsen' af denne værdi-tillægning kan øges såfremt bygningen/produktet målrettes, så den bedre korresponderer med den individuelle brugers behov og præferencer. I modsætning til det masseproducerede produkt, som rammer bredere men dermed også mindre præcist, hvorfor potentialet for værdi-tillægelse er mere begrænset. Denne definition af begrebet værdi består altså ikke kun i den markedsbestemte kapitalisering. Arkitektonisk værdi er i denne optik i bredere forstand noget der bidrager positivt til den eller dem, der er indehavere, brugere eller på anden vis nyder godt af bygningen.<sup>60</sup> Ifølge Filosofisk Leksikon er værdi; "ofte (el. måske altid) [...] relateret til en el. anden form for handling [og er dermed] noget som positivt eller negativt styrer eller bør styre menneskelig stræben".<sup>61</sup> Man kan sige: denne bygning har værdi for mig, fordi den med sine egenskaber og sammenhængskraft – sin indretning, sit udtryk, sin konstruktion, sin funktionelle organisering osv. er nyttig og værdifuld for mig (eller giver mig glæde) pga. min særlige situation her og nu på dette sted (det jeg gør eller vil gøre = handling). En bygnings egenskaber og sammenhængskraft kan næppe skifte fra den ene dag til den anden, med mindre der sker noget med bygningen i sig selv, der direkte ændrer eller fratager den disse kvaliteter. Derimod kan værdien ændre sig pludseligt og uden varsel pga. diverse ydre faktorer eller ændrede holdninger. Både egenskaber, sammenhængskraft og

DIFFERENTIATION LEVEL

værdi må ses i en bestemt tids- og kulturspecifik kontekst, men værdi må nødvendigvis sammenlignes og afvejes i forhold til noget andet.<sup>62</sup> En diagrammatisk opstilling eller model for begrebernes indbyrdes relation, kunne se sådan ud:



Modellen skal forstås på den måde, at forholdet mellem *Bygning* og *Bruger* består i, at en viden om brugerens behov, ønsker, affektioner og normative principper, implementeres<sup>63</sup> i bygningen som kvalificeringer (differentieringer) af bygningens egenskaber og sammenhængskraft. Hermed opstår en række værdimuligheder i bygningen, som i kraft af brugerkorrelationen kan realiseres af brugeren. Dette minder om det, som Pine kalder for et "feedback loop within a value chain" – som han videre skriver:

»Note that in the system of Mass Production, customers are at the end of the value chain. They are sold whatever the production function produces. In the system of Mass Customization, customers are also at the beginning of the value chain, which exists to produce what customers want and value more highly than the money they are asked to give in exchange. In effect, the chain really bends around to become a loop, with customers an integral part of it.«<sup>64</sup>

Det er dog vigtigt at påpege, at modellens lukkede cirkel, eller *loop*, ikke skal forstås sådan, at situationen kan eller skal beherskes fuldstændigt. De tolkninger og oversættelser der pågår i videns-implementeringen og i relationen mellem værdimulighed og værdirealisering, kan aldrig være fuldstændige, hvorfor det uforudsete altid vil snige sig ind – hvilket kan bidrage både positivt og negativt for både bruger og producent.<sup>65</sup> Det samme gælder organiseringen af bygningens egenskaber og sammenhængskraft, der på den ene side altid kvalificeres som problemløsende i forhold til brugerens behov, ønsker osv., men altid også i forhold

til en større virkelighed der rækker ud over den snævre cirkel, som modellen muligvis kan tages til indtægt for at ville lukke. Denne publikation vil dog hævde, at modellen illustrerer en sammenhæng mellem en række meget vigtige, grundlæggende og styrende dimensioner i enhver bygning, som man må inddrage, såfremt man vil det bedste – med en underliggende realistisk indsigt i at vi lever i en ufuldkommen og relativ verden, hvor alle modeller, kvaliteter og kvalificeringer fortsat og vedvarende må diskuteres og revideres.

DIFFERENTIATION LEVEL

Mass Customizations produktionsmæssige forudsætning er den nyeste udvikling indenfor maskinbaseret industriel produktion. I definitionen af industriel produktion trækker denne publikation bl.a. på den finske forsker Lauri Koskela, som han bl.a. refereres hos Sven Bertelsen.<sup>66</sup> Denne definition af begrebet er baseret på tre gængse opfattelser integreret i én. Industriel produktion er således kendetegnet ved: 1) en serie af bearbejdende operationer, 2) et flow, og 3) en værdiskabelse. Med en *serie af operationer* menes en fast kæde af opdelt, formaliserede og dokumenterede operationer, en systematisk forarbejdning. Med *flow* menes et synkroniseret og jævnt forløb (just-in-time) med lille variation. Mht. værdiskabelsen ligger denne umiddelbart uden for produktionssystemets direkte kontrol;

”Op gennem 1980’erne begyndte industrien at opdage, at der ligger mere i at producere end at være effektiv og holde omkostningerne nede. Det, man fremstiller, skal også være det rigtige. Det skal være af værdi for kunden. Mens bearbejdning og flow er begreber, der eksisterer inde i produktionssystemet, er værdi en egenskab, der kun kan aflæses uden for systemet. Omverdenen skal med andre ord inddrages på en anderledes måde. Den er ikke blot aftager til det, vi leverer til den, den er også kravstilleren til det, vi producerer.”<sup>67</sup>

Det er altså ikke blot et spørgsmål om at reducere omkostningerne og effektivisere produktionen, men også om at vide hvilke produktens egenskaber og hvilken sammenhængskraft, der har værdi for modtageren af produktet – for brugeren/kunden – og om at *implementere* denne viden i produktets design. Hvor Bertelsen/Koskela taler om værdiskabelse som del af selve produktionen, vil denne publikations definition af begrebet værdi i stedet hævde, at dét som først og fremmest produceres, er et produkt med en række egenskaber og en sammenhængskraft,<sup>68</sup> og at sandsynligheden for at værdi kan tillægges produktet øges, såfremt der i designet er implementeret en viden om brugernes ønsker, behov, affektioner og normative principper, hvorved værdi (for brugerne) kan opstå som en mulighed i produktet. Der er altså ikke tale om egentlig værdi-skabelse, men om værdi-muliggørelse. Denne nuanceforskel skal forstås som en besindelse på, at værdi ikke entydigt kan specificeres og determineres af arkitekten/producenten, men at den reelt først bliver til i den konkrete interaktion mellem bruger og produkt.

Værdien er derfor ikke 'færdigskabt' i produktet, men er 'kun' til stede som et potentiale. Arkitektens og/eller producentens arbejde består altså i en 'potentialisering' af produktet. Spørgsmålet er, om dette forhold skal forstås på en anden måde i og med Mass Customization, og den grad af individuel brugerdreven innovation som Mass Customization vil/kan indebære, hvor brugeren/kunden måske i højere grad og mere aktivt 'presser' sine værdier igennem produktionssystemet, hvorfor forholdet mellem værdimuliggørelse og værdirealisering ikke kan forstås helt så åbent, da dette måske i højere grad fastlåses i en mere snæver 'skræddersyning'?<sup>69</sup>

En vigtig og afgørende side af arkitektens kvalitetsbegreb er, at kvalitet også knytter sig til de identiteter, man kan danne i kraft af, at der er forskel, hvilket i dag må erkendes som et problem ved bl.a. det næsten forskelsløse etageboligbyggeri der, med enkelte gode undtagelser, blev produceret i den første industrialiseringsbølge i 60'erne og 70'erne – "moderne identitet er bundet til forskel" som professor dr. phil. Ole Thyssen skriver.<sup>70</sup> Omvendt forudsætter det industrialiserede produktionsapparat en begrænsning af forskellene for at kunne gentage sin produktionsform på et optimalt kvantitetsniveau. Måske ligger der en indbygget og uoverstigelig modsætning mellem på den ene side arkitektens kvaliteter og på den anden side industriens gentagende kvantiteter. Eller måske udgør denne modsætning i højere grad – og i de rette hænder – en kreativt befordrende spænding mellem variation og gentagelse. Udfordringen for implementeringen af Mass Customization strategier i byggebranchen må derfor ligge i at ophæve modsætningen eller kvalificere spændingen mellem kvalitet og kvantitet ved at etablere et balanceret spil mellem variation og gentagelse, hvor gentagelsen sikrer en industriel og økonomisk optimeringsgevinst og variationen etablerer en unik bruger- og konteksttilpasset løsning. Kvalitet kunne man måske kalde det (i mangel af et bedre ord), hvor pointen er at forholdet mellem industri og arkitektur ikke fungerer og forstås som hinandens modsætninger, men som hinandens forudsætninger – hvor begge er vilkår for og udspringer af hinanden. *Mass Customization* har som ambition at nærme sig et sådant systematisk og videreudviklet forhold mellem gentagelse og variation; hvor gentagelsen primært gælder produktions-siden, der fremstår repeterende og produktions-ens, og variationen primært gælder kvalitetssiden, der fremstår som differentierede unikt tilpassede løsninger.

differentiation level  
**cost level**  
relationship level  
solution space

## COST LEVEL<sup>71</sup>

I henhold til Dr. Frank T. Piller er Mass Customizations andet niveau et omkostningsniveau, der implicerer at det første niveau (differentiering) skal kunne gennemføres uden at prisen stiger til et niveau der medfører et skift i kundesegment.<sup>72</sup> Som Piller videre skriver:

"I consider the value of a solution for the individual customer as the defining element of mass customization. A mass customizer recognizes that customers have alternatives of choice which are reflected through their purchasing decisions: Customers can either choose

- mass customized goods which provide better fit,
- compromise and buy a standard product of lesser fit (and price),
- or purchase a truly customized product with excess features but also at a higher price.

Thus, value reflects the price customers are willing to pay for the increase in satisfaction resulting from the better fit of a (customized) solution for their requirements. Mass customization is only applicable to those products for which the value of customization, to the extent that customers are willing to pay for it, exceeds the cost of customizing (Piller 2003; Tseng/Piller 2003). This implies, that – even while the price of a to-be-customized product may increase – the same group of customers that before was buying a standard (mass) product is now heading towards customized products. Mass customization does not imply a change of market segments as usual it is often the case with (traditionally craft) customized products."<sup>73</sup>

Pine anvender bl.a. begreber som *economy of scale* og *economy of scope*,<sup>74</sup> for at beskrive de økonomiske strategier som Mass Customization implicerer – som han skriver:

"In Mass Production, low costs are achieved primarily through economies of scale - lower unit costs of a single product or service through greater output and faster throughput of the production process. In Mass Customization, low costs are achieved primarily through economies of scope – the application of a single process to produce a greater variety of products or services more cheaply and more quickly. Companies often achieve both, such as economies of scale on standard products that can be combined in a myriad of ways to create end-product variety with economies of scope."<sup>75</sup>



Og andetsteds bliver han mere konkret og direkte:

“The best methods for achieving mass customization – minimizing costs while maximizing individual customization – is by creating modular components that can be configured into a wide range of variety of end products and services. Economies of scale are gained through the components rather than the products; economies of scope are gained by using the modular components over and over in different products; and customization is gained by the myriad of products that can be configured.”<sup>76</sup>

COST LEVEL

Modulproblematikken vil blive behandlet senere i afsnittet ‘Produktion (modulær produktplatform)’ – her skal blot konstateres, at kombinationen af principperne i economy of scale og economy of scope absolut ikke er hverken fremmede eller nye i byggebranchen, men tværtimod altid meget nærværende i langt de fleste byggesagers forsøg på at finde den optimale økonomiske balance mellem *besparende standardisering* og *fordyrende tilpasning*, til den enkelte unikke opgave, kunde og kontekst. I denne sammenhæng skal det fremhæves, at en anden forudsætning for en økonomisk velfungerende byggebranche handler om producentens og rådgiverens indtjeningsmuligheder, hvor følgende konstatering af innovationsteoretikeren Eric von Hippel er værd at medtage:

“Den traditionelle metode, hvor virksomheder finder på et produkt og sender det på markedet i håb om, at det er det rigtige, er fuld af fejl. Op mod 75 pct. af alle produkter, som virksomheder udvikler, bliver aldrig en overskudsforretning, fordi de ikke opfylder kundernes behov... Vi har forskningsresultater, som viser, at de virksomheder, der inddrager brugernes idéer og innovationer tidligt i produktudviklingen, klarer sig otte gange bedre end andre virksomheder. Potentialet i brugernes egne innovationer er relevant for alle brancher og virksomheder i alle størrelser.”<sup>77</sup>

Spørgsmålet er, om decideret brugerdreven innovation er en realistisk mulighed i byggeriets tunge og komplekse felt. Men konstateringen er interessant, fordi den markerer, at en højere grad af brugerinvolvering, og udviklingen af strategier der muliggør en bedre implementering af brugernes behov, ønsker, affektioner og normative principper (jf. det tidligere afsnit om kvalitetsbegrebet), er et vigtigt konkurrenceparameter. Empatisk innovation og en fleksibel produktionsstruktur bliver dermed af afgørende betydning også i en behård konkurrencesituation, hvilket også er Pines pointe i det følgende lange citat:

“... the focus of the marketing function within mass-producing companies has been on selling low-cost, standardized products to large, homogeneous markets, and its primary benefit to the firm was stable, predictable demand. Accordingly, marketing was really the servant of production, not the customer. Marketing assumed that what

customers wanted most of all was a great price. Henry Ford discovered that this approach can lead to a cycle of lower costs enabling lower prices, with those lower prices leading to greater volume that enables even lower costs. [...] This approach worked for Ford Motor Company, Texas Instruments, and countless other mass producers – for a while. While customer needs could usually be galvanized around low-cost, standardized products during a market expansion phase, it became harder to accomplish as the products matured. A natural effect of the marketing function’s focus has been the disregard for many customer needs and wants. Customer desires for anything beyond what was provided in the standardized set of products were disregarded, not sought out, or assumed not to exist. [...] The basic problem was that the focus of the marketing function of mass producers was not on marketing – it was on selling, on ‘pushing product.’ Selling is a necessary part of the marketing function, but marketing is so much more, as management guru Peter Drucker observes:

“There will always, one can assume, be need for some selling. But the aim of marketing is to make selling superfluous. The aim of marketing is to know and understand the customer so well that the product or service fits him and sells itself. Ideally, marketing should result in a customer who is ready to buy. All that should be needed then is to make the product or service available.”<sup>78</sup>

Of course, few companies – mass producers or not – ever executed so well that all they needed to do was make their product or service available and customers lined up to buy. However, the focus of mass producers on selling standardized products to homogeneous markets made it particularly difficult for them to practice true marketing, to truly understand and fulfil customer needs.

This led to the opening of market niches that smaller, more flexible competitors were happy to fill. The New Competition [Mass Customization] could attack the Old [mass-production] by filling these niches with higher-quality, more-innovative products that better met the needs and wants of customers ‘at the edges’ of the homogeneous market. This was the perfect attack against mass producers that didn’t want to change their standardized products to service the edges of the market anyway. They let other companies have what they felt were ‘leftovers’, secure in the belief that they couldn’t be beat in providing the low costs the majority of the market wanted. However, the New Competition didn’t rest with filling the niches, but resegmented the full market into more and more niches, and eventually attacked the mass producers head on. [...] They [the mass producers] simply figured that the profit margins at the low end and edges of the market were not worth the fight and that their development and manufacturing prowess was unassailable. What they failed to realize was that the New Competition did indeed have the development and manufacturing – not to mention marketing – skills to continue to onslaught through segment after segment until they fully covered the market.”<sup>79</sup>

Pine bruger bl.a. handelsrelationen mellem Japan og USA som et eksempel på en sådan 'krig' til fordel for den japanske produktindustri som et eksempel på *The New Competition*. Man kan selvfølgelig spørge, hvorfor dette overhovedet er interessant for den danske byggebranche, da masseproduktion jo som tidligere nævnt ikke har spillet den store rolle. Men omvendt ser vi med den stigende (ny)industrialisering af det danske byggemarked tendenser i retning af masseproduktion, hvorfor man kunne frygte, at den danske byggebranches allerede eksisterende kompetencer i retning af fleksibel servicering af markedsnicher og særlig hensyntagen og indlevelse i den enkelte specifikke opgave, overses som vores store chance til fordel for satsning på forældede uflexible masseproduktionsstrategier?

En vigtig pointe/ambition, vedrørende det økonomiske aspekt i Mass Customization er at det ikke blot drejer sig om at producere så billigt som muligt men om at billiggøre kvalitet, så det bliver realiserbart for de mange og ikke kun de få økonomisk velstillede, som det indtil videre har været beskåret at realisere/købe kvalitet i den differentierede og individuelt korresponderende forstand, som det blev defineret i det tidligere afsnit om kvalitetsbegrebet. Hvilket også kan forstås som en kritisk kommentar til fx vilkårene for bl.a. det sociale boligbyggeri i Danmark i dag,<sup>80</sup> der bliver udført med stadigt strammere budgetter frem for en dybere forståelse, for at kun kvalitet betaler sig i længden - af bl.a. både sociale og vedligeholdelsesmæssige årsager - og at det at bygge for billigt gang på gang viser sig at være den dyreste totaløkonomiske løsning. I samme anledning kunne man ihukomme den engelske forfatter, kritiker, filosof o.m.a. John Ruskins meget forudseende formaning helt tilbage fra 1840:

"It is unwise to pay too much, but it's worse to pay too little. When you pay too much you lose a little money - that is all. When you pay too little, you sometimes lose everything, because the thing you bought was incapable of doing the thing it was bought to do. The common law of business balance prohibits paying a little and getting a lot - it can't be done. If you deal with the lowest bidder, it is well to add something for the risk you run."<sup>81</sup>

differentiation level  
cost level  
**relationship level**  
solution space

## RELATIONSHIP LEVEL<sup>82</sup>

I henhold til Dr. Frank T. Piller er Mass Customizations tredje niveau et relationsniveau, der implicerer en opsamling af information omkring den enkelte bruger/kunde. Dette kan sikre opbygningen af en længerevarende relation, der vil øge kundens loyalitet, men også virke som katalysator for virksomhedens produktudvikling. Eller som Piller har formuleret det i et interview:

”Ifølge den enkle definition betyder mass customization at producere speciallavede ting med masseproduktionens effektivitet. At man er kommet ud over den traditionelle afvejning mellem enten at producere individuelle ting til meget høje priser eller producere standardiserede emner til lave priser. Når man ser på mass customization gennem de sidste ti år, vil jeg dog tilføje, at det virkelig geniale er, at det inddrager forbrugeren i designprocessen. Det unikke ligger i, at man for at skabe individuelle ting er nødt til at involvere kunden eller forbrugeren i processen.”<sup>83</sup>

Spørgsmålet i denne sammenhæng er, hvor langt man kan gå med en sådan involvering i byggebranchen og hvor tæt en udvekslende relation mellem bruger/kunde og produktudvikling man kan etablere? Køkkenfirmaerne er vel et eksempel i byggebranchen, der allerede nærmer sig en sådan tættere relation; ”Det er ikke et Invita-køkken, men et Christian og Lone-køkken”, som det proklameres i køkkenproducenten Invitas fjernsynsreklamer. Spørgsmålet er selvfølgelig, hvor stort og fleksibelt løsningsrummet og kundetilpasningsevnen reelt er? Og om denne kundetilpasningsevne ikke primært er kosmetisk og i øvrigt ellers muliggjort af mere traditionelle håndværksformer som et tilskud til den industrielle produktionsform – hvilket selvfølgelig kan være en udmærket kundetilpasningsstrategi, men en egentlig udvikling i retning af mere fleksible industrielle produktionsformer er der ikke tale om(?). Andre bygningskomponentudviklere kan vel også tænkes at udvikle sig i en sådan retning fx badeværelsesleverandørerne. Men når vi taler om udviklingen af den hele bygning bliver det straks mere kompliceret og problematisk, fordi andre ikke-individuelle aspekter begynder at melde sig, hvorfor der skal tages hensyn til mere end blot den individuelle kunde/bruger. Sammenhængskraften i bygningen er derfor ikke kun et internt anliggende for den enkelte bruger, men også et eksternt anliggende for andre brugere, hvorfor brugerbegrebet udvides i en større og mere kompleks kollektiv sammenhæng (mere om dette senere i afsnittet ’Brugerinvolvering’). Her kan en så tilnærmelsesvis tæt udvekslende relation

RELATIONSHIP LEVEL

måske kun etableres i sammenhæng med mindre individuelle og 'isolerede' bygningstyper som fx villaer/typehuse, sommerhuse osv. hvilket vi jo allerede ser eksempler på med fx Willa Nordic.<sup>84</sup> Men dermed ikke sagt at byggebranchen, i mere komplekse sammenhænge, ikke kan udvikle sin *vidensrelation* til brugerne/kunderne, og ad den vej også udvikle sine produktions- og organisationsformer. Og her er der måske en del at lære af produktindustriens MC-strategier. Eller som Pine formulerer det; "The capability to codesign and even produce products with customers provides mass customizers with the ability to capture valuable new knowledge."<sup>85</sup> Men Pine gør også andetsteds opmærksom på en potential fare ved Mass Customization;

"Focusing on the customer however, is both an imperative and a potential curse. In their desire to become customer driven, many companies have resorted to inventing new programs and procedures to meet every customer's request. But as customers and their needs grow increasingly diverse, such an approach has become a surefire way to add unnecessary cost and complexity to operations."<sup>86</sup>

– hvorfor Pine (sammen med James H. Gilmore) har forsøgt at reducere kompleksiteten ved at identificere fire distinkte og typiske relationsstrategier; *collaborative*-, *adaptive*-, *cosmetic*- og *transparent customization*. Disse strategier kan anvendes hver for sig, men som oftest vil en MC-virksomhed benytte sig af et til virksomheden og den enkelte specifikke opgave tilpasset mix af flere af disse strategier. I det følgende vil disse fire strategier blive gennemgået og forsøgt relateret til arkitektens felt.

### **Collaborative Customization<sup>87</sup>**

"Collaborative customizers conduct a dialogue with individual customers to help them articulate their needs, to identify the precise offering that fulfils those needs, and to make customized products for them."<sup>88</sup>

"Firms talk to individual customers to determine the precise product offering that best serves the customer's needs. This information is then used to specify and manufacture a product that suits that specific customer. Customizing the representation permits customers to participate in the design stage and play with the possibilities available to them. In fact the main phase of collaborative customization focuses on design, but companies can apply this approach not only in this place of the value chain. In the case of collaborative delivery services, customers specify exactly where, when, and how to place goods, which then drives the entire flow of work processes. Collaborative customizers not only deliver the product to the customer but also customize that delivery. In effect, there is no supply chain anymore; instead, a demand chain is created. At last but not least in collaborative customization there is a minimization of costs by not

keeping inventories of finished products. Raw materials or component parts are stocked, and finished products are made only in response to the actual needs of individual customers. Moreover, a given product is transported only to those places where it is needed.”<sup>89</sup>

Denne form for Mass Customization er måske den mest radikale form for industriel customization, idet der etableres en så tæt to-vejs-udvekslende relation til den individuelle kunde/bruger som overhovedet muligt for at nå frem til den produktudformning, som dækker kundens/brugerens specifikke behov – hvilket på bygningsniveau, som tidligere nævnt, nok primært kan etableres (og er etableret) ved udviklingen af bygningstyper som fx villaer og sommerhuse. Kunden/brugeren forsøges her involveret som en meget aktiv og kompetent aktør i produkt-/bygning udviklingen – som Pine tilsvarende formulerer det:

RELATIONSHIP LEVEL

“Note that in the system of Mass Production, customers are at the end of the value chain. They are sold whatever the production function produces. In the system of Mass Customization, customers are also at the beginning of the value chain, which exists to produce what customers want and value more highly than the money they are asked to give in exchange. In effect, the chain really bends around to become a loop, with customers an integral part of it, creating what futurist Alvin Toffler has labelled the rebirth of the ‘prosumer’, producer and consumer in concert defining and producing the product.”<sup>90</sup>

Eller som Jens Christian Madsen formulerer og eksemplificerer det:

“Customer-made er ikke blot et udtryk for forbrugernes mulighed for at skabe et produkt ved at sammensætte en række prædefinerede elementer. I en customer-made relation mellem forbrugerne og virksomheden skal virksomheden slippe kontrollen og turde lægge udvikling, design, markedsføring, m.v. i hænderne på forbrugerne.

Meget tyder på, at det gavner forretningen. Heldigvis. For customer-made tendensen er ikke blot – som man skulle tro – en ‘eksotisk’ måde at drive virksomhed på. Det er i lige så høj grad en forbrugerskabt bevægelse, en ny virkelighed, som mange virksomheder nødvendigvis må forholde sig til.

Var det verdens førende business developers, som havde fået den brillante vision, at man kan skabe en milliardindustri på baggrund af tekstbeskeder på max. 160 tegn, som skal skrives med et 10-tasters brugerinterface og vises i et monokromt LCD-display...?

Nej, det var såmænd en flok bumsede teenagere, som fandt ud af, at det var sjovt at skrive til hinanden via mobiltelefonens “tekniske parallelkanal”, udviklede et nyt sprog, en ny kommunikationsform, og som tilfældigvis kick-startede en hel kultur – og en gigantindtjening til teleindustrien – ud fra deres tekst-skriveri! Visse idéer kan ikke

udvikles på direktiongangene, i produktudviklernes laboratorier eller under den kreative afdelings brainstorming møder. Og andre idéer er ganske enkelt betinget af involvering af forbrugerne. Der er perspektiv i at involvere forbrugerne i innovationen.”<sup>91</sup>

Denne involvering ændrer relationen mellem kunden/brugeren og produktvirksomheden, hvilket Jens Christian Madsen formulerer på denne måde:

” ’Kunde’ er ikke længere et dækkende begreb. Kunden har flere interesser i din virksomhed end blot at købe noget af dig ... Det giver dig en række kontante og kommercielle fordele, og du får flere interesser i den enkelte kunde end blot at markedsføre og sælge noget til ham:

- Kunden bidrager til din innovation og produktudvikling
- Kunden bidrager til din markedsføring
- Kunden bidrager til dit salg
- Kunden bidrager med indhold til dine produkter
- Kunden forholder sig aktivt til dine produkter og din virksomhed
- Kunden hverver til og udvikler dit netværk

I teorien medfører customer-made en demokratisering af virksomhedens produktion og markedsføring . Kunderne styrer virksomhedens input og output. Kunderne interagerer med hinanden, samles i interessefællesskaber, og de motiveres naturligt til at være ambassadører for den virksomhed, de knyttes stadigt tættere til.

Virksomhedens opgave er at opretholde ”produktions- og afsætningsretten” ved at pleje netværket af kunder.

- Kunden er virksomhedens omdrejningspunkt, ikke produktet
- Kunden er et langsigtet aktiv for virksomheden, ikke blot en tilfældig køber af virksomhedens produkter
- Der kommunikeres med kunden i individuelle processer, ikke i kampagner
- Relation med kunden udvikles over tid på kundens præmisser

Vi ser med andre ord en tendens, hvor virksomhederne er tvunget til at organisere sig på en ny måde, fordi kunderne kræver det. Eller nærmere: Fordi kunderne har ændret adfærd. Med udbredelsen af internettet er markedet midt i en demokratiseringsproces, som nu bl.a. konkretiseres i customer-made begrebet.

Med customer-made ser vi nye typer virksomheder vokse frem. Virksomheder, hvis forretningsgrundlag er baseret på dialogen med og relationen til kunderne og ikke blot et sortiment af hyldevarer. Samtidig er etablerede virksomheder begyndt at udforske mulighederne i at slippe grebet om produktet og i stedet koncentrere indsatsen om at holde fast i kunderne.

Apple bliver nødt til at forholde sig til, at en flok nærder helt autonomt begynder at udfordre iPod-designet. Microsoft bliver nødt til at forholde sig til, at superprogram-



mører og hackere verden over, finder alvorlige bugs i softwaren få sekunder efter, den er på markedet. Og med glæde fortæller hele verden om det. Mazda bliver nødt til at forholde sig til, at amatørfotoografer publicerer egne reklamefilm for den nyeste bilmodel på nettet... osv. Og du kan – ligesom den multinationale mærkevarevirksomhed og den smalle undergrundsshop – tjene penge på at invitere dine kunder indenfor i din virksomhed. Man fristes til at spørge: Hvad er alternativet?”<sup>92</sup>

#### *Eksempler fra produktindustrien*

Pine/Gilmore nævner i *The Four Faces of Mass Customization* den japanske briljeproducent Paris Miki<sup>93</sup> som en virksomhed med collaborative customization som strategi. Deres system hedder helt specifikt *The Mikissimes Design System (The Eye Tailor i USA)*. En dansk virksomhed der er nået meget langt med denne strategi er legetøjsproducenten LEGO – som Piller skriver i sin blog:

“the company is now selling Lego sets which are designed by other Lego users. Children can not only create their own unique designs, and order the corresponding bricks in a customized set with the help of their father’s credit card, but can also submit these designs to the company. Lego may then produce an extraordinary design as a mass product for other children as well. [...]” Giving children access to a virtual warehouse of LEGO elements to design their own models is a fantastic extension of everything the LEGO System of Play represents and has provided for the last half century, and marks a rare opportunity for true mass customization and community in today’s toy market.” says Mark Hansen, director, LEGO Interactive Experiences. “With LEGO Factory we can expand beyond our 100 in-house product designers to marvel at the creativity of more than 300,000 designers worldwide.” [...] LEGO Factory sets arrive in custom packaging that shows a child’s model and name, and include all of the LEGO elements needed to build the virtual design in physical form. Every customized LEGO Factory creation will have a unique price dictated by the size of the model and elements used. Custom models will take from 48 hours to a week to arrive, depending on which shipment method consumers choose.[...] LEGO Factory is powered by LEGO Digital Designer (LDD) -- a proprietary virtual building program available as a free download for PC and MAC users. Drawing upon a virtual warehouse of bricks and elements, children can design 3-D models just like professional LEGO Model Designers.”<sup>94</sup>

Et andet interessant aspekt ved Legos udvikling, er det alternative brugermiljø LUGNET der er opstået omkring virksomheden – som Piller videre skriver: “The Lego user community LUGNET – totally independent by the company – is one of the best examples of a community where users co-create and co-design based around a manufacturer’s products. Here, users do not only swap parts or share pictures of their individual models, but also build together an open source based design software to create great expert constructions.”<sup>95</sup>

RELATIONSHIP LEVEL

### *Eksempler fra byggebranchen*

Willa Nordic<sup>96</sup> er nok det skandinaviske eksempel med en industrialiseret produktionsform, der for tiden måske kommer tættest på collaborative customization. Som det proklameres på Willa Nordics hjemmeside: "Unik design er kendetegnet ved Willa Nordic's huse. Du bestemmer sammen med vore arkitekter, hvordan huset skal udformes og indrettes. Vi har udviklet en byggeproces som tager afsæt i dine ønsker og behov."

Et andet eksempel er VikingHuse,<sup>97</sup> der er en af de første danske husproducenter (villaer og fritidshuse) med en (primitiv) konfigurator, hvor kunden selv kan konfigurere sit hus. "Vær din egen arkitekt" som det proklameres på hjemmesiden.

Jeg vil vende tilbage til implikationerne i denne strategi i afsnittet 'Brugerinvolvement (brugerdreven innovation)' senere i dette kapitel.

### **Adaptive Customization<sup>98</sup>**

"Adaptive customizers offer one standard, but customizable, product that is designed so that users can alter it themselves. The adaptive approach is appropriate for businesses whose customers want the product to perform in different ways on different occasions, and available technology makes it possible for them to customize the product easily on their own."<sup>99</sup>

Ved adaptive customization produceres et produkt som brugeren selv, via sin interaktion, customizer. Dette produkt kan være standardiseret eller tilpasset i en mere åben forstand, hvor enkelte eller flere parametre gøres fleksible for kundens efterfølgende 'bearbejdning', der gennemføres uden producentens medvirken.

"Each customer independently derives his or her own value from the product because the company has designed multiple permutations into a standard, but customizable, offering. It is the product itself that interacts with customers."<sup>100</sup>

Denne strategi har velkendte paralleller i arkitekturens verden, hvor et byggeri jo som oftest, i kraft af sin lange 'levetid', skal kunne give gode vilkår for skiftende behov. Både fordi den enkelte brugers behov kan skifte over tid, men også fordi bygningen måske med tiden skal tjene andre brugere med andre behov, hvorfor forskellige fleksibilitetsmuligheder integreres i byggeriet. En relateret anekdote handler om begrebet *konfiguration* (mere om dette begreb i afsnittet 'Konfiguration'), der primært er blevet brugt som et teknisk variationsbegreb i produktindustrien i MC-sammenhænge. Dette begreb er i de sidste år gledet ind som en fast del af arkitekternes vokabular, når talen går på fleksibilitet. Man hører fx ofte, at der i et givent nyopført byggeri er givet mulighed for, at brugerne kan *konfigurere* deres bygning til skiftende behov; typisk flytte rundt på fleksible eller let ombyg-

gelige skillevægge, ændre lyset, møbleringen eller på anden vis ændre forskellige fleksibilitetsgivende elementer og dermed etablere andre funktionelle og/eller stemningsmæssige situationer.

#### *Eksempel fra produktindustrien*

Pine/Gilmore nævner i *The Four Faces of Mass Customization* den amerikanske lyssystemproducent *Lutron Electronics Company*<sup>101</sup> (der også vil være direkte relevant for byggebranchen) som en virksomhed med adaptive customization som strategi. Hvor det løsningsrum, der er etableret, tilbyder forskellige højtudviklede fleksible lyssystemer, der indenfor den samme leverede løsning er i stand til at etablere mange forskellige og nemt omstillelige, betinget af kunstigt lys, funktionelle og stemningsmæssige situationer. Variationsmuligheden er altså ikke kun en egenskab ved det produktionsmæssige løsningsrum, men også en egenskab ved produktet.

RELATIONSHIP LEVEL

#### *Eksempler fra byggebranchen*<sup>102</sup>

Det Nye Etagehus/Det Fleksible Etagehus/Det Fleksible Hus af Arkitema.<sup>103</sup>

Adaptable House, udviklet af Teknologisk Institut ved Ivar Moltke.<sup>104</sup>

Pregnant House af Exners Tegnestue A/S.<sup>105</sup>

#### **Cosmetic Customization**<sup>106</sup>

"Cosmetic customizers present a standard product differently to different customers. The cosmetic approach is appropriate when customers use a product the same way and differ only in how they want it presented. Rather than being customized or customizable, the standard offering is packaged specially for each customer."<sup>107</sup>

Denne *overfladiske* form for customization er også udbredt i byggeindustrien, fx er det måske ikke forkert at klandre det danske etageboligbyggeri i de sidste mange år (med enkelte gode undtagelser) for primært at have benyttet sig af denne strategi. Hvor det ydre/overfladiske æstetiske udtryk godt nok har ændret sig med tiden, men hvor de indre organiseringer er standardiserede og ikke har fulgt med brugerens med tiden ændrede livsformer og deraf følgende ændrede behov. Hvilket bl.a. kritiseres i det følgende citat:

"Bortset fra enkelte undtagelser har det fleretages boligbyggeri ikke udviklet sig markant siden det industrielle byggeris indtog i 1950'erne. – Og bortset fra produktionsformen repræsenterer det industrielle byggeri ikke nogen væsentlig udvikling i forhold til 1930'ernes bedste bebyggelser. Udgangspunktet er endnu i dag den lineært organiserede blok på 4-5 etager, der på langs er opdelt af opgange og lejlighedsskel og vandret af etageadskillelser eller dæk. Fremspringende karnapper i facaderne og integrerede altaner, varierede vinduesstørrelser mv. er blevet mere almindelige i dag, men de er ikke nye i forhold til 1950'erne. Heller ikke lejlighedernes rumlige opdeling giver

anledning til egentlige nybrud. Lejlighederne er stadig opdelt i separate rum efter det samme lineære princip som strukturerer blokken. Blokkens overordnede modul i længderetningen svarer til et vægelement. Man har tidligere forsøgt sig med flytbare skillevægge for at øge fleksibiliteten, men det viste sig for besværligt for brugerne. I dag er langt de fleste skillevægge igen stationære. Systemer med stationære skillevægge er temmelig rigide og de er baseret på en ganske bestemt (statisk) opfattelse af, hvordan vi lever:

1 Husstanden består af enten en eller to voksne, med eller uden børn, med kernefamilien som den dominerende model. Selv den temmelig almindelige ændring af forholdene, som består i, at børnene flytter hjemmefra, er boligerne ikke egentlig gearret til.

2 Tilværelsen er grundlæggende opdelt i arbejde/skolegang/institution (ude), fritid (ude eller hjemme) og hvile (hjemme).

3 Tilværelsen hjemme er (skarpt) opdelt efter funktioner: Madlavning, spisning, ophold, søvn og hjemmearbejde/lektier.

Naturligvis er der stadig mange mennesker, hvis liv svarer til disse opfattelser, men det er langt fra alles. Det er velkendt, at livsformerne indenfor specielt de seneste årtier har ændret sig markant i retning af større dynamik og differentiering, men det har ikke sat sig nævneværdige spor i den rumlige organisering af etageboligen.”<sup>108</sup>

Dermed ikke sagt at ændringer af det æstetiske udtryk ikke er vigtigt – bl.a. af identitetsskabende årsager – men at dette, hvad angår udviklingen af vores bygningskultur og dennes relation til livsformernes skiften, aldrig er tilstrækkeligt. Bygningsmæssig Mass Customization i denne kosmetiske form, kan derfor kun være et tilskud til mere omfattende og dybere former for customization.

#### *Eksempel fra produktindustrien*

Pine/Gilmore nævner i *The Four Faces of Mass Customization* bl.a. *The Planters Company*, *Wal-Mart* o.a. der benytter cosmetic customization som strategi, og eksemplerne er utallige.

#### *Eksempel fra byggebranchen*

Strategien benyttes bl.a. ved udviklingen af bygningskomponenter fx i betonelementindustrien – primært betonelementfacader – hvor forskellige forskallings-, farve- og tilslagsteknikker benyttes fra byggesag til byggesag for at give hver enkelt betonelementleverance forskellige individuelt tilpassede overfladeudtryk. Den seneste udvikling i dette felt, går i retning af at udvikle rationelle industrielle forskallings- og støbeteknikker, der muliggør, at ikke kun hver enkelt leverance, men også hvert enkelt betonelement fremstår med en unik overflade (seriestørrelse lig med 1, som det benævnes i MC-sammenhænge) for at opnå et mere varieret, uensartet, 'levende' og 'ikke-præfabrikeret' udtryk, som man kender det fra det håndværksbaserede byggeri.<sup>109</sup>

### Transparent Customization<sup>110</sup>

"Transparent customizers fulfill the need of individual customers in an indiscernible way – changing the product for them but in such a way that they may not even know that the product has been customized. Instead of requiring customers to take time to describe their needs, transparent customizers observe behaviors over time, looking for predictable preferences."<sup>111</sup>

Relationen i denne strategi kan være næsten lige så tæt som i collaborative customization, men på en mere indirekte måde i den forstand, at kunden får et individuelt tilpasset produkt, uden at kunden er sig dette bevidst. Transparent customization kan udmunde i customization-former der har træk fra de tre foregående relationsformer, med den afgørende forskel at de specifikke – for design og produktionen nødvendige – kundeoplysninger indhentes uden kundens bevidste medvirken. Viden om kundens behov og præferencer dannes altså ved *kundeobservation*, frem for de andre relationsformers mere direkte udveksling. Observation bliver dermed et afgørende og måske mere tidskrævende aspekt.

RELATIONSHIP LEVEL

#### *Eksempel fra produktindustrien*

Pine/Gilmore nævner i *The Four Faces of Mass Customization* det amerikanske industrisæbefirma *ChemStation*<sup>112</sup> som en virksomhed, der benytter transparent customization som strategi. De skriver bl.a.:

"After independently analyzing each customer's needs, ChemStation custom-formulates the right mixture of soap, which goes into a standard ChemStation tank on the customer's premises. Through constant monitoring of its 80-to-1,000-gallon tanks, the company learns each customer's usage pattern and presciently delivers more soap before the customer has to ask. This practice eliminates the need for customers to spend time creating or reviewing orders. They do not know which soap formulation they have, how much is in inventory, or when the soap was delivered. They only know – and care – that the soap works and is always there when they need it."<sup>113</sup>

#### *Eksempel fra byggebranchen*

Det er svært at finde et eksempel på et byggeri eller et byggeprodukt der direkte kan relateres til denne strategi udover, at en bygning og/eller et byggeprodukt næsten altid har en konstruktiv/teknisk og/eller produktionsmæssig 'bagside' som muliggør den 'forside' – de egenskaber og den sammenhængskraft, som kunden/brugeren anvender og reelt er interesseret i. Denne 'bagside' vil derfor kunne sammenlignes med, hvad Pine kalder Transparent Customization i den forstand, at den, uden kundens/brugers direkte viden eller medvirken, tilpasses kundens/brugers behov og ønsker, som det kommer til udtryk i bygningens og/eller byggeproduktets brugsegenskaber og sammenhængskraft. Mere generelt skal også

fremhæves, at den gode arkitekt meget ofte må agere som observerende og forløsende i forhold til en i bygningsudviklingsprocessen mere usikker, uformuleret og/eller passiv kunde. Og at den gode arkitekt har en evne til at installere kvaliteter i en bygning, der korresponderer med kundens og brugernes uerkendte behov.

Pine og Gilmore opsummerer afsluttende deres artikel om disse fire strategier på denne måde:

“The four approaches to customization provide a framework for companies to design customized products and supporting business processes. They demonstrate the need to mix the direct interaction of collaborative customization, the embedded capabilities of adaptive customization, the forthright acknowledgment of cosmetic customization, and the careful observation of transparent customization into one’s economic offerings. Customers do not value merchants who recite monolithic mantras on customer service; they value – and buy – goods and services that meet their particular set of needs. There is a time to conduct a dialogue with customers and a time to observe silently, a time to display uniqueness and a time to embed it. Businesses must design and build a peerless set of customization capabilities that meet the singular needs of individual customers.”<sup>114</sup>

Her kan tilføjes, at byggebranchen også må udvikle – og holde fast i allerede eksisterende – customization-værktøjer og designprocesser, der kan møde kollektive behov – hvilket uddybes i det følgende.

### **Brugerinvolvering (brugerdreven innovation)<sup>115</sup>**

Den høje grad af brugerinvolvering, der kendetegner og driver processerne omkring Mass Customization, er selvfølgelig ikke et ukendt fænomen i byggeriet. Brugerinvolvering er af indlysende årsager (næsten) altid til stede i et eller andet omfang i byggeriets processer, hvor det er vigtigt at påpege, at de forskellige områder i arkitekturens felt benytter sig af forskellige former for og grader af brugerinvolvering, der spænder over den direkte kontakt til en specifik bruger til den mere indirekte kontakt med en mere generel brugertype i situationer, hvor brugeren ikke er en (eller flere) specifik(ke) person(er). Fx kan et MC-udtryk fra produktindustrien som *made-for-one*<sup>116</sup> måske næsten direkte overføres til områder af arkitekturens felt, hvor brugeren er en helt specifik navngivet person, hvilket, som tidligere nævnt, ofte er tilfældet med brugere af bygningstyper som fx villaer/typhuse og sommerhuse. MC-lignende strategier er da også allerede begyndt at gøre sig gældende i dette område af arkitekturens felt. Fx er Willa Nordic,<sup>117</sup> Viking Huse,<sup>118</sup> ONV bolig<sup>119</sup> og Exners Tegnestue A/S’s Pregnant House<sup>120</sup> eksempler, der i øjeblikket opererer i denne del af det danske byggemarked med MC-inspirede teknikker, som i stadig stigende grad ser ud til at kunne dominere markedet

med metoder der er en videreudvikling af typehusindustriens billiggørende og effektive produktionsformer, men som også nærmer sig den individuelt brugertilpassede løsning som er (eller burde være) den arkitektdesignede unikke villas styrke. Hvilket måske yderligere vil reducere arkitektens indflydelse på dette felt,<sup>121</sup> da den individualitetskvalificerende dialog mellem bruger og producent ikke nødvendigvis længere kræver en arkitekt som rådgiver og mediator, da denne mediering i stigende grad vil kunne overtages af villa/typehus-producentens konfigureringsværktøj.

RELATIONSHIP LEVEL

Spørgsmålet er, om dette fremtidsperspektiv er så enkelt? Vil brugeren, som vi kender det fra flere og flere af produktindustriens konfigurationsværktøjer, på tilfredsstillende vis kunne omsætte sine behov til arkitektonisk løsning alene ved hjælp af den viden og hjælp, der er samlet i et konfigureringsværktøj? Og på baggrund af de elementer og muligheder, som konfigureringsværktøjet stiller til rådighed, samle/designe den løsning der dækker, ikke kun de mest elementære behov, men i et rimeligt, og rigtigt prioriteret omfang den kompleksitet af behov, der altid knytter sig til et byggeri og de funktionsmønstre og det miljø som byggeriet giver rammer til – og ikke mindst det kollektive miljø som et byggeri (næsten) altid også indgår i? "... arkitekturens faktiske funktioner er af en langt større kompleksitet end det, der markeres, når man taler om bygningens effektive brug",<sup>122</sup> som den amerikanske arkitekturkritiker Jeffrey Kipnis har formuleret det.

Man må nødvendigvis spørge – når vi tænker det brugerdrevne/brugerkonfiguration ud i sin yderste konsekvens – om den professionelle byggespecialists overblik og erfaring kan undværes i den medierende og rådgivende form vi kender den? Eller om der i et konfigureringsværktøj kan installeres en 'erfaring', hvor løsningsrummet indrettes, så alle de muligheder, som løsningsrummet spænder over, har et kvalitativt højt niveau og ikke mindre vigtigt; at konfigurationsværktøjet udformes, så det hjælper og leder kunden frem til den bedste blandt de mange mulige løsninger? Konfigurationsværktøjer muliggør at produktioner – der før selv for professionelle kunne være vanskelige at håndtere – i højere grad kan håndteres af ikke-professionelle. Spørgsmålet er, i hvor stort et omfang denne mulighed også vil få effekt i byggebranchens tunge felt? En ekstra ikke uvæsentlig dimension, består i om kunden/brugeren<sup>123</sup> reelt vil være i stand til at forstå og oversætte konfigureringsværktøjets visualisering og repræsentation af fx den villa, som vedkommende har konfigureret sig frem til, i al sin funktionelle, rumlige og stoflige kompleksitet – uanset hvor flot, godt og tilstræbt realistisk villaen er beskrevet og visualiseret. I værste fald kan kunden/brugeren blive slemt overrasket, når repræsentationen omsættes til bygget virkelighed i en specifik kontekst. Erfaring med omsætning fra repræsentation til konkretion, og alle de faldgruber dette indebærer, er en kompetence, som kun kan erhverves gennem års erfaring med

byggeri, og det er svært at forestille sig dette erstattet med andet end den professionelle byggespecialists viden og erfaring.

En anden side af arkitekturens felt, hvor MC-teknologier ikke så direkte ser ud til at kunne overføres, er byggerier hvor brugeren ikke er så specifikt defineret. Lidt forenklet må man skelne imellem bygninger, der skal dække behov hos brugere, der enten er overskuelige enheder (individer, kernefamilier eller andre) eller på anden måde har et behov, som de selv kan overskue. I modsætning til bygninger der skal dække et mere komplekst behovsspektrum for en større diversitet af brugere, hvis samlede behovsspektrum den enkelte bruger ikke kan overskue, hvorfor en udefrakommende specialist med denne særlige kompetence er påkrævet. Eksempler kunne være et komplekst kontorbyggeri, der skal give gode vilkår for en stor diversitet af arbejdsformer eller et større boligbyggeri, der skal give gode vilkår for en stor diversitet af boformer osv. Her er brugerne som regel unavngivne ikke-specifikke individer, som ikke direkte kan involveres i en 'traditionel' MC-proces. Og derudover har disse også en kollektiv problematik kørende, da de ikke kun skal have deres egne individuelle behov dækket, men også skal fungere i et kollektivt rum, hvor der skal tages hensyn til andre og hvor den positive udveksling skal understøttes af arkitekturen. Hvilket komplicerer MC-processen med et kollektivt over-niveau. Vi lever "uundgåeligt side om side" som Immanuel Kant har formuleret det, hvorfor vi ikke kun kan koncentrere os om vores individuelle behov, men må lade disse stå i udvekslende og hensyntagende relation til andres. Her kan den direkte form for brugerinvolvering, som de MC-teknologier den almindelige produktindustri benytter sig af, ikke anvendes i samme omfang. Her må en mere kompleks og kollektivt helhedsskabende mediering finde sted, som den direkte udveksling mellem individuel bruger/kunde og konfigureringsværktøj aldrig vil kunne nå. Dermed ikke sagt at Mass Customization bliver uinteressant i disse sammenhænge, men det er vigtigt at fastholde, at bygninger som oftest er kollektive 'produkter' med komplekse og foranderlige funktions- og værdimønstre, som den enkelte almindelige bruger ikke kan overskue og håndtere. Hvorfor man måske i højere grad må tilrettelægge arkitekturen, så der ikke (alene) svares direkte på et individuelt behov men, at der gives *mulighed* for individualisering og situativ korrelation over tid – hvilket minder om det som Pine, som tidligere beskrevet, kalder for *adaptive customization*. Det, der i første omgang bygges, er derfor i højere grad en åben pladsgivende og empatisk understøttende ramme end en decideret færdig og specifikt kundetilpasset løsning. Nutidige danske eksempler kunne fx være Arkitemas *Det Fleksible Etagehus*, Plots *VM Husene* og Gitte Juul Arkitekters endnu ikke opførte *Megastruktur*-projekt.<sup>124</sup> Hvor sidstnævnte fx giver mulighed for individualisering i en kollektiv sammenhæng ved hjælp af et rum-, funktions- og byggeprincip, der giver gode muligheder for efterfølgende ændringer i forhold til skiftende behov og et supplerende virtuelt



værktøj,<sup>125</sup> der giver overblik over aktuelle og kommende individuelle muligheder i det samlede kollektive hele. Under alle omstændigheder må kvalitetsdiskussionen være af mere generel karakter i sådanne kollektive sammenhænge, hvilket kalder på arkitektens kernekompetencer som generalist, helhedsskaber og organiserende og kreativ mediator mellem brugere og "produktudformning"/bygningsudformning.

Hvor den almindelige produktindustri MC-teknologier primært er rettet mod den individuelle kunde, hvis specifikke behov og præferencer produktet tilpasses, er arkitekturproduktion som oftest rettet mod en mere kompleks relation mellem individuelle og kollektive behov. Hvor det færdige produkt (bygningen) oven i købet meget ofte også skal kunne tilpasses til skiftende individuelle og kollektive behov over tid. I produktindustriens MC-teknologier indføres der en produktionsmæssig fleksibilitet, der giver mulighed for et individuelt tilpasset/konfigureret produktresultat. I byggeindustrien skal denne fleksibilitet ofte strækkes længere til også at gælde igennem produktets/byggeriets levetid. Bl.a. som følge af at et byggeri ofte ikke kun har en førstegangsbruger (*made-for-one* som det hedder i produktindustrien), men over tid også en andengangsbruger, tredjegangsbruger osv., med behov for at ændre bygningen til dennes individuelle behov (*made-for-one-two-three... etc.*). Et 'Arkitektur-produkt' har i højere grad et komplekst og omskifteligt forhold til sine brugere, end det direkte '1:1'<sup>126</sup> forhold et almindeligt og måske mere forgængeligt produkt som oftest har.

RELATIONSHIP LEVEL

### **Nyt forretnings- og organisationsparadigme**

"Mass Customization er ikke blot en ny måde at producere på, men indebærer et helt nyt forretningsparadigme, som involverer beslutningstagere i alle virksomhedens funktioner. Salg og marketing må gøre sig klart, i hvilket omfang produktdifferentiering er nødvendigt for at tilgodese kundernes behov. Produktudvikling må redesigne produkterne, så de kan kundetilpasses på en nem og fleksibel måde i fremstillingsforløbet. Produktion og logistik må etablere styresystemer, forsyningskilder, produktionsprocesser og distributionskanaler, som sikrer en hurtig og kosteffektiv levering til kunderne. Og endelig må Økonomi og finans bidrage med aktivitetsbaseret produktøkonomi-information som beslutningsstøtte for den løbende udvikling og optimering af ydelser, produkter og processer.

Opgaven er kompleks og modsætningsfuld. Den kræver tæt koordinering mellem virksomhedens marketing-, udviklings-, produktions- og økonomi-funktioner. Og den vanskeliggøres af, at disse funktioner normalt er uvante med at samarbejde, og der opstår let konflikter som følge af forskellige mål, holdninger, sprog og forudsætninger. Indførelsen af Mass Customization er en fælles opgave, som tager afsæt i forretningsstrategien, og som udfordrer mål, opgave, roller og arbejdsmetoder i alle virksomhedens funktioner."<sup>127</sup>

Hvis arkitekten for alvor vil ind og udvikle et produkts/en bygningskomponents (eller de produkt-familier<sup>128</sup> som der i Mass Customization sammenhænge som oftest er tale om) kvaliteter, design og muligheder, må han/hun ind bag de konfigurationsværktøjer, som med tiden ser ud til at ville erstatte den traditionelle projektering, der stadig i dag optager en meget stor del af det arbejde, der foregår på de almindelige danske arkitekttegnestuer. Hvorfor arkitekten måske i højere grad må indgå som designer i et produktudviklingsteam i en produktvirksomhed, og dermed også indgå i en organisationsammenhæng – et forretningsparadigme – som skitseret i ovenstående citat. I MC-sammenhænge vil arkitekten i højere grad blive indspundet i det ærtehal, som omgiver og udgør selve den industrielle produktion. Et vigtigt designparameter vil i sådanne sammenhænge være spændvidden af det løsningsrum – den kundetilpasningsevne – som kombinationen af produktdesignet og fremstillingsforløbet giver. Hvorfor brugermålgruppen ofte vil være meget bredere end den specifikke kunde og det specifikke projekt, som bygningsarkitekter traditionelt designer til.<sup>129</sup> Målet er stadig principielt det samme; at give den specifikke kunde et individuelt tilpasset produkt, men det nås ad en anden vej så at sige.

Hvor arkitekten traditionelt er en slags medierende og uvildig tredjepart mellem kunde og forskellige produktvirksomheder, som der vælges imellem, afhængigt af hvilket produkt der passer bedst til den enkelte opgave, tegner der sig her en anden rollefordeling, hvor arkitekten er 'i stal' hos en produktvirksomhed og kunden interagerer mere direkte med det løsningsrum som produktvirksomheden/arkitekten stiller til rådighed, for at konfigurere en løsning der korresponderer med kundens individuelle behov. Hvorfor et 'loyalitätsforhold' mellem kunde og produktvirksomhed kan opbygges på baggrund af den information om kundens behov og præferencer, som produktionsvirksomheden vil kunne indsamle, for dermed på forskellig vis at kunne sikre sig, at kunden også ved næste køb, konfigurerer sig frem til en løsning i den samme virksomhed. En sådan forretningsstrategi møder man flere steder i produktindustrien i dag, fx hos Nike med deres Mass Customization program *Nike ID*.<sup>130</sup> Da *repeat sales* ikke er særligt udbredt i byggebranchen, er spørgsmålet, om opbygningen af loyalitätsforhold overhovedet er interessant for byggebranchen og om ikke potentialet i relationsproblematikken for byggebranchen primært må koncentrere sig om at lære af de måder, Mass Customization-strategier inddrager brugerinformation som en katalysator for produktudviklingen? At integrere den altid skiftende information om brugernes behov og præferencer, frem for at tilstræbe det produkt, der rammer bredest muligt (one-size-fits-all). For dermed måske at ende i en situation, hvor produktet bliver ligegyldigt for den enkelte bruger? – hvilket en af de ellers mest succesfulde Mass Customization virksomheder, den japanske bilproducent Toyota kæmpede med i starten af 90'erne. Som B. Joseph Pine beskriver det i en kommentar til Toyotas

problem; "... another big problem at Toyota was that product proliferation took on a life of its own. Like mindless continuous improvers, engineers created technically elegant features regardless of whether customers wanted the additional choices. In mass customization, customer demand drives model varieties." <sup>131</sup>

RELATIONSHIP LEVEL

differentiation level  
cost level  
relationship level  
**solution space**

# SOLUTION SPACE<sup>132</sup>

## SOLUTION SPACE

I henhold til Dr. Frank T. Piller er Mass Customizations tre første niveauer – *differentiation, cost og relationship* – centreret omkring brugeren/kunden, og altså udadrettede niveauer set fra producentens perspektiv, hvorimod det fjerde niveau er en intern og indadrettet implikation der omhandler det produktionsmæssige *løsningsrum* (solution space), hvori Mass Customization kan finde sted.

Begrebet løsningsrum er afgørende, når vi taler om Mass Customization – som Piller skriver: "Setting the solution space becomes one of the foremost competitive challenges of a mass customization company."<sup>133</sup> Løsningsrummet er et udtryk for det mulighedsfelt af produktvarianter, som en produktvirksomhed tilbyder – hvilket Piller beskriver ved at referere til innovationsteoretikeren Eric von Hippel og dennes definition af løsningsrummet som: "the preexisting capability and degrees of freedom built into a given manufacturer's production system."<sup>134</sup> Løsningsrummet kan være meget snævert og ikke give mulighed for varianter, der kan tilfredsstille en stor bredde af kundetyper – hvorfor Mass Customization ikke opnås. Eller løsningsrummet kan være bredt og give mulighed for mange varianter der kan give den enkelte kunde mulighed for i højere grad at få et individuelt korresponderende produkt – hvorfor Mass Customization opnås. Som Piller skriver andetsteds:

"The space within which a mass customization offering is able to satisfy a customer's need is finite. A successful mass customization system is characterized by stable but still flexible and responsive processes that provide a dynamic flow of products. Value creation within a stable solution space is the major differentiation of mass customization versus conventional (craft) customization. A traditional (craft) customizer re-invents not only its products but also its processes for each individual customer. But a mass customizer uses stable processes to deliver high variety goods."<sup>135</sup>

Fokus er altså forskudt fra tidligere tiders forsøg på at designe og masseproducere det bredt rammende produkt (one-size-fits-all) mod i højere grad at rette blikket mod den individuelle kunde/bruger og være fleksibel i forhold til dennes individuelle ønsker. Pointen med løsningsrummet i Mass Customization er, at det både etablerer et stabilt produktionsapparat, som vi kender det fra masseproduktion, men også en fleksibilitet i forhold til den enkelte kunde, som vi kender det

fra de håndværksbaserede produktionsformer.<sup>136</sup> Denne pointe og fokusforskydning ændrer produktvirksomhedens selvopfattelse, som Pine formulerer det; "... to view the company in terms of its capabilities and values rather than as a maker of a concrete set of products."<sup>137</sup>

Det at skabe en individuelt tilpasset variant indenfor et givent produktionsmæssigt løsningsrum, benævnes i MC-sammenhænge *konfiguration*.

### **Konfiguration**<sup>138</sup>

*Konfiguration*; ordning af flere enkelte dele til en helhed og den figur el. form som er resultatet heraf.

*Konfigurere*; få flere enkelte dele til at danne en helhed. Af nylatin *configurare*, *kon-* + en afledning af *figura*; 'samle i en figur'.<sup>139</sup>

"The term *configuration* system is intimately connected with the concept of mass customization. Combining the low unit cost of mass production processes with the flexibility of individual customization requires a deep and utmost efficient integration of customers into value creation activities. Configurations systems thereby represent the crucial interactive interface between customer and manufacturer, enabling customers to add and/or change functionalities of a core product or making fully custom enclosures from scratch. A poorly developed configuration system will lead to decreased customer satisfaction and loyalty, ultimately resulting in low sales. Mass customization success thus depends largely on the development of an interaction tool – the configuration system."<sup>140</sup>

Konfigurering er et kernebegreb i Mass Customization og minder om det, der fx i CAD-programmer i dag går under navnet parametrisering. I stedet for at have principielt uanede valgmuligheder er der ved konfigurering tale om et løsningsrum defineret ud fra en række standarder eller parametre. Det betyder ikke nødvendigvis et endeligt antal løsninger, da standarder og parametre kan være trinløse, men sætter dog i sin rene form en række klare grænser for, hvad der ikke kan lade sig gøre. Ved konfigurering sammensættes en individualiseret løsning fra gang til gang specielt tilpasset ud fra de parametre, der er udvalgt som varierbare indenfor en særlig platform eller konfigurator.

En *konfigurator* er typisk et stykke software, der genererer en digital parametriseret model af et givet produkt (i byggebranchen fx en bygningskomponent eller i sin mest omfattende form, en bygning). Konfiguratoren kan fx være tilgængelig på producentens hjemmeside. En konfigurator kan være rettet mod flere forskellige brugergrupper: på den ene side kan konfiguratoren være udviklet til brug af produktionsvirksomheden selv for at effektivisere og rationalisere virksomhedens interne arbejdsgange i forbindelse med konstruktion/produktion og ved udarbej-

delsen af styklister, prisfastsættelse, tilbudsgivning osv. foruden evt. produktions-tegninger. Eller evt. anvendes de digitale data direkte i forbindelse med elektronisk styrede produktionsværktøjer. På den anden side kan en konfigurator være udviklet til kunden eller arkitekten og/eller den udførende entreprenør, i designprocessen ved skitsering, visualisering, prissætning osv., hvor produktmodellens parametre justeres for at skabe en produktvariant, der er tilpasset det specifikke behov. I modellen indskrives producentens 'ekspertviden' således at kunden/arkitekten/entreprenøren kan drage nytte af det løsningsrum (de løsningsmuligheder) som denne viden danner, og samtidig sikre, at de begrænsninger som den samme viden sætter, ikke overskrides. Hermed sikres, at varianten overholder gældende regler og er producerbar uden (kompliserende/fordyrende) ændringer af producentens interne arbejdsgange. Endelig kan en konfigurator være et rent salgs- og kommunikationsværktøj, som enten arkitekt, entreprenør eller kunden selv anvender i forhold til at få oplysninger om pris, udseende mm. på en given løsning.

Konfiguration kan forstås som et skifte fra traditionel tegning og projektering, til modellering med 'intelligente' digitale modeller og løbende genanvendelse af de data, der skabes gennem tilblivelsesprocessen (designprocessen). Det er dog vigtigt at understrege, at implementeringen af et konfigureringsværktøj i en produktvirksomhed, ikke blot er gjort ved at anvende konfigurationssoftware – som lektor ved Institut for Produktion ved Aalborg Universitet, Kaj A. Jørgensen formulerer det: "For at implementering af produktkonfigurering skal blive en succes, er det absolut nødvendigt at firmaet ikke kun definerer dette som et IT-projekt. Kun gennem en bred forståelse af firmaets produkter, forretningsgang, organisation og kunder kan produktkonfigurering indføres med hele sit potentiale."<sup>141</sup> Begrebet *konfigurering* har også vundet udbredelse i en mere generel betydning som tilpasningsevne – fx i forbindelse med lejlighedstypers indbyggede muligheder for at kunne tilpasses (konfigureres til) beboernes skiftende behov (typisk muligheder for opsætning/nedtagning af vægge el.a.). Konfiguration handler i denne variant ikke kun om den 'almindelige' produktion af et konfigurerbart produkt hos en producent, men kan også bestå i et fortsat forhold mellem bruger og produkt over tid, hvor produktet fortsat 'produceres'/udvikles i forhold til brugernes skiftende behov (adaptive customization som Pine kalder det).

#### *Eksempler fra produktindustrien*

[www.nikeid.com](http://www.nikeid.com) (sko, t-shirts, bolde, tasker, ure).

[www.timbuk2.com](http://www.timbuk2.com) (taskeproducent).

[www.vans.com](http://www.vans.com) (sko).

[www.polo.com](http://www.polo.com) (Ralph Lauren tøj).

Se også websitet *Customize Your Life* (<http://www.customize-your-life.com>), der tilbyder et overblik over forskellige firmaer med produktkonfigurering.

### *Eksempler fra byggebranchen*

VikingHuse er en af de første danske husproducenter (villaer og fritidshuse) med en (primitiv) konfigurator, hvor kunden selv kan konfigurere sit hus. "Vær din egen arkitekt" som det proklameres på hjemmesiden.<sup>142</sup>

Et andet eksempel under udvikling er Exners Tegnestue A/S's 'Pregnant House'.<sup>143</sup> I artiklen *Kvalitetssikring og værdiskabelse* i 'Pregnant House' ved Ghozati, Kortegaard og Thomsen, fremhæves det bl.a. at: "Kundens individuelle design af sin bolig vil foregå via valg i 3dimensionelle elektroniske computermodeller af husene. Samtidig med de forskellige valg kan kunden følge boligens udseende og indretning i 3D modellen og se en opgørelse af boligens pris. Når kunden har disponeret sin bolig via computermodellen anvendes de derved skabte elektroniske data til udformning af produktionsgrundlaget: udskrivning af tegninger, input i produktionsmaskiner o.a."<sup>144</sup>

Skovballekvisten, færdigkvist konfigurator (<http://www.factotech.dk/KvistKonfigurator.htm>).

Factotech er i gang med at udvikle en betonelement-konfigurator (se bl.a. <http://www.factotech.dk/BetonElementKonfigurator.htm>).

Grædsted Stål A/S der leverer kundespecifikke løsninger indenfor stålspær og søjle-/bjælkekonstruktioner til stålhaller, har i samarbejde med Factotech udviklet en stålspær konfigurator (se: <http://www.factotech.dk/StaalhallKonfigurator.htm>).

Arkitektskolen Aarhus og DTU har i samarbejde med en række virksomheder, der fremstiller bygningskomponenter indledt et forskningsmæssigt samarbejde med titlen 'Produktkonfigurering i byggeriet':

Betontrapper (Dalton A/S)

Sandwich- og vægelementer (Dalton A/S)

Dækelementer (EXPAN A/S)

Altaner (Hi-Con Aps)

Vinduer (Velfac)

Trætrapper (Dolle A/S)

Døre (Swedoor)

Porte (Mogens Ydes Eftf. A/S)

Gulve (Hørning)

Lofter (A/S L. Hammerich & Co)

Præfabrikerede badeværelser (Modulbad)

Se projektets hjemmeside <http://www.konfigbyg.dk/><sup>145</sup>



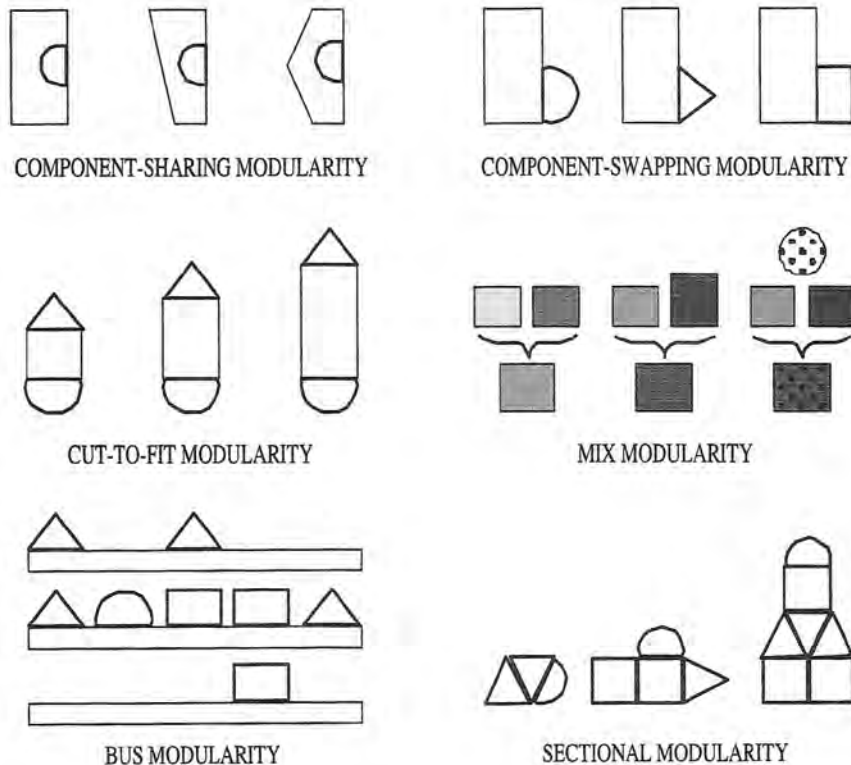
### Produktion (modulær produktplatform)

En vigtig strategi for succesfuld indførelse af Mass Customization er etableringen af en produkt-platform baseret på standardiserede, integrerbare komponenter og moduler.<sup>146</sup> Som Pine skriver: "The best method for achieving mass customization – minimizing costs while maximizing individual customization – is by creating modular components that can be configured into a wide variety of end products and services. Economies of scale are gained through the components rather than the products; economies of scope are gained by using modular components over and over in different products; and customization is gained by the myriad of products that can be configured."<sup>147</sup>

Da begreberne *produkt*, *modul* og *komponent* bruges i flæng, forsøges her fastholdt et hierarkisk skalaforhold. Med produkt menes slutproduktet – altså det resultat der købes og anvendes af kunden/brugeren (en bygning er i den forstand også et produkt). Et produkt kan bestå af både moduler og komponenter, med modulet som mellemskalaen mellem produktet og den mindste skala komponenten. Et modul vil altid bestå af flere komponenter, men kan også bestå af flere sekundærmoduler (tertiærmoduler osv.), der igen består af flere komponenter. I et sådant produkt benævnes det overordnede modul primærmodulet. Den meget udbredte term *delprodukt* vil i denne sammenhæng være det samme som et modul, men kan også være en komponent, hvis produktet kun består af komponenter uden modulet som mellemskala. Pine opstiller i *Mass Customization, The New Frontier in Business Competition* en typologisk model med seks forskellige modulstrategier (se illustration side 48).

I det følgende gennemgås disse seks strategier, foruden at de forsøges relateret til byggebranchen:

Den første strategi **Component-Sharing Modularity** består i at gentage det samme modul i forskellige sammenhænge. "Common technology/service module for different contexts" som den finske Mass Customization forsker Professor Jarmo I. Suominen præciserer strategien.<sup>148</sup> Pine eksemplificerer denne strategi ved værktøjsproducenten Black & Decker, der bl.a. bruger det samme motor-modul (og en mængde andre moduler) i forskellige Black & Decker Power Tools. Strategien er tilsvarende udbredt i byggebranchen i dag på næsten alle niveauer fra de mindste dele som skruer, søm osv. til rumstore elementer som fx badeværelser – fx i etageboligbyggeriet hvor badeværelser ofte udføres som fabriksproducerede badeværelseskabiner/moduler, der monteres i byggeriet som færdige enheder. Strategien er ikke i-sig-selv Mass Customization, men giver mulighed for at economy of scale kan opnås i en ellers varieret og kompleks bruger- og konteksttilpasset sammenhæng, og dermed en økonomisk optimering, der kan gøre den ellers fordyrende tilpasning mulig. Pine gør opmærksom på en vigtig problematik i denne



149

sammenhæng: "customers may perceive some sets of modularized products as being overly similar. In the 1970s, General Motors was heavily criticized for sharing too many components among models, making them look too much alike. It is important that design take into account what customers find most personal about a product or service – like body styling in a car – and ensure that those areas retain the most variability, preferable obtaining individual customization."<sup>150</sup> En tilsvarende problematik er ikke ukendt i fx etageboligbyggeriet i dag, hvor man igen og igen konfronteres med de samme vindues-, køkkenelement-, gulv-, trappedetaljer osv.

Den anden strategi **Component-Swapping Modularity** består i at sætte forskellige moduler i relation til ellers ens sammenhænge eller ens primærmoduler, "*Common context for technology/service modules*", som Suominen definerer det.<sup>151</sup> Pine eksemplificerer denne strategi med bl.a. de Schweiziske Swatch-ure, hvor det samme primærmodul (et basalt ur-modul) varieres og customizes med en stor mængde forskellige sekundærmoduler, der former urets æstetiske udtryk, og evt. også tilføjer nye funktioner. Strategien er tilsvarende et velkendt 'kompositions-

princip' i byggebranchen, fx i ældre typehusområder, hvor alle huse ('primærmoduler') på opførelsetidspunktet var mere eller mindre ens, men hvor beboerne over tid har suppleret med individuelle ændringer og tilbygninger. Man kender også kompositionsprincippet fra diverse boligbyggerier (fx af tæt-lav typen), hvor et gentaget primærmodul, grundhus eller grundrum varieres og individualiseres med div. mindre supplerende rum-/sekundærmoduler, karnapper, altaner osv. Graden af Mass Customization afhænger i denne strategi af graden af variations- og tilpasningsevne i de tilstødende sekundærmoduler,<sup>152</sup> hvorfor economy of scope kan opnås, mens economy of scale hovedsageligt muliggøres af det gentagede primærmodul.

Den tredje strategi **Cut-to-Fit Modularity** består i, at et ellers standardiseret modul tilpasses i størrelse til en given situation, "Common technology/service modules for adjustable platforms" iht. Suominen.<sup>153</sup> Pine eksemplificerer denne strategi med bl.a. den amerikanske herrejakketsæts-producent Custom Cut Technologies der opererer med standardiserede detaljer, men som altid med industrielle produktionsformer, tilpasser designet til den enkelte kundes individuelle mål. Strategien er tilsvarende udbredt i byggebranchen, fx for industrialiserede byggekomponenter som vinduessystemer og betonelementer, hvor størrelserne er varierbare, men detaljer og/eller produktionsforløb gentages.

Den fjerde strategi **Mix Modularity** kan inddrage de tre foregående strategier, med den distinktion, at modulerne her er så sammenblandede, at de ikke kan skelnes. Pine eksemplificerer denne strategi med bl.a. malingsproducenternes evne til at 'skræddersy' en individuelt tilpasset farve på baggrund af en række standardfarver, som man ikke kan skelne i slutproduktet. I byggebranchen kan man finde en tilsvarende strategi hos fx den svenske villaproducent Willa Nordic, hvor alle modulsamlinger i vægge, lofter osv. ofte søges skjult ved efterfølgende spartling, overlappende facadebeklædninger el.a., hvorfor det modulært sammensatte udtryk reduceres til fordel for et mere homogent udtryk, der former en illusion om en unik æstetisk 'sømløs' helhed.

Den femte strategi **Bus Modularity** består i, at forskellige komponenter holdes sammen af/i en standardstruktur, "Common platform for technology/service and context modules" iht. Suominen<sup>154</sup> – eller som Pine skriver: "The key to using bus modularity is [...] the existence of a bus. If your product or service has a definite standard but changeable structure, think about breaking it up by, first, defining the product architecture or service infrastructure that is really required for each customer, and second, modularizing everything else into the components that can be plugged into that standard structure."<sup>155</sup> Termen 'bus' kommer fra computer- og elektronikindustrien, hvor forskellige komponenter; processorer, grafik-kort, hukommelseskom-

ponenter, disk drives osv. 'plugges' ind i, og samles af en 'bus' – en platform, der muliggør, at de forskellige komponenter kan virke sammen via en elektronisk infrastruktur og dermed forme et særligt produkt. En vigtig sidegevinst ved denne strategi er, at kunden/brugeren efterfølgende nemt og billigt kan opgradere det købte produkt ved at udskifte og forny de enkelte komponenter, men beholde produktets øvrige komponenter og platform. Pine eksemplificerer denne strategi med bl.a. bilindustrien<sup>156</sup> – bl.a. den japanske bilproducent Nissan – og skriver bl.a.: "The automobile could take advantage of bus modularity. The basic platform chassis and wiring harness that connects all of the electronics can provide the bus structure; everything else can plug into it."<sup>157</sup> I byggebranchen kan man finde tilsvarende platform-strategier, fx i de råhusprincipper som de fleste byggerier i dag er baseret på; fx betonskivesystemer typisk i etageboligbyggeriet,<sup>158</sup> og søjle/pladesystemer<sup>159</sup> typisk i kontorbyggeriet. Kompositorisk/organisatorisk er princippet også udbredt; fx som forskellige infrastrukturelle principper, hvortil forskellige funktionsenheder kobles og sammenbindes. De strukturalistiske strategier fra 60'erne og 70'erne benytter fx ofte meget tydeligt dette princip, bl.a. pga. at platformstrategier (bus modularities) relativt nemt kan ændres/rekonfigureres igennem byggeriets/produktets levetid i forhold til skiftende brugerbehov ved at udskifte eller ændre de tilstødende enheder – hvilket var/er et afgørende kvalitetsparameter i Strukturalismen. Economy of scope kan i denne strategi opnås i de tilstødende enheder, mens economy of scale opnås i hovedstrukturen, men potentielt også i de tilstødende enheder, hvor de tidligere nævnte strategier potentielt kan anvendes.

Den sjette og sidste af Pines modulstrategier **Sectional Modularity** tilbyder de største muligheder for customization, konfigurering og rekonfigurering – som Pine skriver: "Sectional modularity allows the configuration of any number of different types of components in arbitrary ways – as long as each component is connected to another at standard interfaces [...] Sectional modularity is the most robust of the six types, but it is also the most difficult to achieve. The key is to develop an interface that allows sections or objects of different types to interlock."<sup>160</sup> Eller som Suominen definerer det: "Open interfaces between technology/service and context modules."<sup>161</sup> Pine eksemplificerer denne strategi med den danske legetøjsproducent Lego: "The classic example is Lego building blocks with their locking-cylinder interfaces. The number of objects that can be built with Lego is limited only by the imagination." Pine gør dog samtidigt opmærksom på, at kun få produkter kan udvikle så simple og fleksible samlingsprincipper som Lego – hvilket også i udpræget grad må gælde bygningsprodukter. Modulerne, der indgår i en sådan strategi, kan hver for sig benytte en eller flere af de tidligere nævnte modulstrategier, men sectional modularity opnås kun, hvis disse besidder et ekstra udviklet niveau; et standard interface, et fælles samlingsprincip og/eller compatible grænseflader for dermed at

reducere tidskrævende og fordyrende tilretninger og ad hoc løsninger ved samling på byggepladsen. Sectional modularity udfolder derfor det fulde potentiale i alle de foregående modulstrategier ved at være det generelt sammenbindende niveau, det tværgående samlingsprincip der muliggør en mangfoldighed af kombinationer – som Pine/Victor/Boynnton skriver: "The key to success is designing a linkage system that can bring together whatever modules are necessary – instantly, costlessly, seamlessly, and frictionlessly."<sup>163</sup> Det er svært at pege på konkrete eksempler fra byggebranchen,<sup>164</sup> der bruger en tilsvarende strategi. Tværtimod er samlingsprincipperne utallige og meget ofte meget specialiserede i byggeriet, hvorfor der er meget langt, hvis en implementering af denne strategi skal opnås i byggebranchen.<sup>165</sup> Et væsentligt aspekt i problematikken består i, at en bygning næsten altid består af en stor variation af delprodukter, der oftest kommer fra forskellige specialiserede producenter uden et fælles tværgående behersket løsningsrum. Dette komplicerer den indbyrdes koordination, der kunne muliggøre sectional modularity. I den almindelige produktindustri er det løsningsrum, der giver mulighed for en variation af slutprodukter, som regel behersket indenfor den enkelte virksomhed, hvorfor dette i den forstand er et *lukket* løsningsrum. I byggeindustrien er slutproduktets (bygningens) løsningsrum som regel et mere *åbent* løsningsrum, der går på tværs af forskellige virksomheder,<sup>166</sup> og som oftest skifter fra byggesag til byggesag. Det er nok i en videre beherskelse af denne problematik, at den største udfordring ligger hvis Mass Customization skal få større effekt i byggebranchen. Der findes dog i byggebranchen allerede eksempler der, på et mere begrænset niveau end den hele bygning, har opbygget en sådan indbyrdes tværgående koordination, fx loftsystemet Rockfon Fusion<sup>167</sup> der integrerer forskellige specialer som lofter, belysning, ventilation, køling, sprinkler/dyser, sikkerhedsbelysning, kommunikationsskilte og højttalere i ét koordineret tværgående og fælles løsningsrum, hvilket er muliggjort gennem et konsortiesamarbejde mellem en række producenter; bl.a. loftproducenten Rockfon, lysproducenten Louis Poulsen, ventilationsproducenten Lindab, skilteproducenten DanSign og flere andre.

Som det fremgår af denne gennemgang af Pines seks modulstrategier, er flere af disse absolut ikke ukendte for byggebranchen. Spørgsmålet er, om man kan hævde, at Mass Customization strategier reelt set allerede anvendes i byggebranchen, eller om der overvejende er tale om ordens-, kompositions- og funktionsprincipper afstedkommet af at en vigtig dimension i næsten alle byggesager, næsten altid handler om at kompleksitetsreducere – at organisere og bringe orden og struktur til komplekse sammenhænge. Hvorfor vi ikke kan tale om decideret Mass Customization, da kompleksitetsreduktionen fx oftere har bestået i en målbaseret,<sup>168</sup> frem for en produktionsbaseret modularisering – men om at byggebranchen, i kraft af dette, burde have gode forudsætninger og potentialer for, ved en mere ambitiøs kvalitets- og produktionsreflekteret satsning i højere grad at kunne opnå den

kombination af economy of scale og economy of scope, der kendetegner og virker i Mass Customization(?).

Som afslutning på gennemgangen af disse modulstrategier henledes opmærksomheden på, at Mass Customization ikke nødvendigvis indebærer modularisering, men at man også kan forestille sig mere 'rene' kunde- og konteksttilpassede strategier, hvor produktet/bygningen i højere grad specificeres, udvikles og designes indenfor nogle givne industrielle produktionstekniske rammer, uden nødvendigvis at inkludere nogen form for formmæssig modularisering. En sådan strategi vil i højere grad benytte sig af en *gentagelse* af de *processer*, som produktionsapparatet indebærer, for at udnytte disses andre muligheder til at skabe et unikt resultat. Economy of scale vil i en sådan strategi kunne opnås ved gentagelsen af de produktionstekniske processer, og economy of scope vil kunne opnås ved at udnytte disses potentielle fleksibilitet.

### **Den menneskelige faktor**

"Mens de vanskelige beslutninger ved indførelse af Mass Customization givet omfatter redesign af produktstrukturen og fastlæggelse af fremtidige kundeserviceløsninger, så kan de store investeringer imidlertid meget vel vise sig at skulle ske i produktionen. Årsag: Flexibilitet og omstillingsevne har hidtil ikke været kritiske beslutningsparametre ved valg af produktions- og styringsteknologi. I Mass Customization anlægger vi en mere holistisk betragtning på produktionens omkostningsniveau, hvor tabt markedsandel, lavere salgspriser, dårlig leveringsevne, kapitalbinding i lagre og ukurans er følgeomkostninger af et dårligt produktionsapparat! Set i dette lys er det klart, at virksomheden med fordel kan investere i et mere fleksibelt produktionsapparat, som hurtigt og effektivt kan omstilles til at producere mange forskellige produktvarianter. Etableringen af fleksible produktionsprocesser handler om såvel teknologi som mennesker. På teknologisisiden skal der arbejdes med processtandardisering, fleksible produktionsceller, computerstyrede maskiner (CNC, CIM) og dynamisk planlægning, som muliggør hurtig parametersætning og fremstilling i små produktionsserier. Meget kan imidlertid opnås ved alene at arbejde med den menneskelige faktor: Tydeliggør målene, uddeleger ansvaret til produktionsgrupper, skab flow og gennemsigtighed, reducer omstillingstider (SMED<sup>169</sup>), indfør kanban-styring<sup>170</sup> og iværksæt Total Productive Maintenance programmer."<sup>171</sup>

Eller som Pine formulerer det:

"Many managers still view the promises of advanced technologies through the lens of mass production. But for mass customizers, the promise of technology is not the light-out factory or the fully automated back office. It is used as a tool to tap more effectively all the diverse capabilities of employees to service customers... As wonderful as

these technological miracles sound, it is important to realize that technology is also potentially harmful... in this age when automated systems are handling daily millions of customer orders and inquiries placed via phones or computer systems, mass customizers must constantly be on their guard against eliminating their opportunities to learn."<sup>172</sup>

Ovennævnte problematik kan på mange måder siges at være den industrielle (masse)produktionstankes akilleshæl i forhold til byggeriet. Hvor der i de håndværksbaserede produktionsformer også er en glæde/stolthed eller 'værdi' indbygget for fx den enkelte håndværker, der udfører en kvalitativ bygningsmæssig løsning – hvilket som oftest kan virke stimulerende og innovativt udviklende tilbage på håndværkeren/produktionsformen – er der i de automatiserede maskinbaserede industrielle (masse)produktionsformer ikke i samme grad en sådan 'værdiskabelse' indbygget i produktionssystemet. I de automatiserede produktionsformer oplever 'håndværkeren' – hvilket som regel i disse sammenhænge er en montør – ikke så direkte en 'værdi' eller 'værdiforøgelse' igennem sin indsats, hvorfor incitamentet til innovation ikke i samme grad er til stede, og en produktionsmæssig innovations- og kvalitetsstagnation derfor ofte er konsekvensen. Et sådant incitament kan måske genvindes i Mass Customizations mere fleksible og varierede produktionsformer, hvor hver enkelt løsning kræver en særlig indsats og situationsfølelse, hvorfor det fortsatte og 'daglige' incitament til læring og udvikling er til stede. Den menneskelige faktor er derfor ikke kun til stede som produktionens ydre mål – forstået som MCs fokusering på den individuelle kunde/bruger – men også til stede internt i produktionssystemet – forstået som den nødvendige fortløbende daglige projektrelaterede 'innovation' som Mass Customization fordrer af produktionssystemets medarbejdere på alle niveauer; fra salg og marketing til produktudvikling, design, produktion, logistik, montage osv.

SOLUTION SPACE





# AFSLUTTENDE DISKUSSION

AFSLUTTENDE DISKUSSION

Er Mass Customization overhovedet interessant for byggemarkedet i Danmark/Skandinavien? I mange år har det været et relativt lille og lukket marked med primært mindre og mellemstore virksomheder uden markedsgrundlag til at opbygge et stort masseproduktionsapparat (modsat virksomheder i fx USA), hvorfor der måske altid har været en større grad af fleksibilitet/kundetilpasning indbygget i produktionen. Omvendt oplever vi også i disse år i stigende grad internationale produkter og aktører på det danske byggemarked som følge af den stadigt stigende globalisering, hvorfor den danske byggeindustri får en øget konkurrence fra masseproducerende virksomheder, der måske oven i købet opererer med Mass Customization-teknologier og principper og derfor har en stor fleksibilitets- og tilpasningsevne. De danske virksomheder skal derfor potentielt konkurrere på både pris og tilpasningsevne.

I forbindelse med at Mass Customization-organisation og -teknologier begynder at vinde indpas i byggeindustrien, ser arkitekten umiddelbart ud til, i stigende grad at få ændret sin rolle – for ikke at sige blive overflødiggjort – i forhold til projekteringen og styringen af den tekniske/praktiske gennemførelse af byggeriet, og måske også, i visse programmatisk ikke-komplekse sammenhænge, i forhold til dækningen af brugerens formulerede behov. Disse størrelser/forhold vil i stigende grad ses gennemført i direkte/umiddelbar dialog mellem bruger og det konfigureringsværktøj, som producenten stiller til rådighed. At konfigurering i stigende grad vil erstatte den traditionelle arkitektprojektering er nok et uafvendeligt fremtidsperspektiv, som vi allerede har retning imod (f.eks. er næsten alle nye vinduer i dag konfigurerede leverancer). Dermed ikke sagt at arkitekter skal ophøre med at projektere, men at projektering i stigende grad vil foregå som udvikling af produkter og systemprodukter i leverandørregi – i produktudviklingsteams, hvor arkitekten primært vil indgå som designer. Og at mange af de arkitekttegnestuer /-virksomheder, vi kender i dag, må følge bevægelsen fra faldende projektering mod stigende konfigurering, for dermed uafvendeligt at skulle indsnævre og præcisere en mere specifik arkitektkompetence. Med byggebranchens udvikling mod øget anvendelse af industrielle teknologier som Mass Customization, vil også arkitekternes kompetencer (være tvunget til at) ændre sig, og måske også begrænse sig. Hvor arkitekternes kompetencer traditionelt består i først og fremmest konceptudvikling og projektering, hvor den arbejdsmæssige hovedvægt ligger på projek-

tering, vil de nye industrielle vilkår reducere projekteringsandelen til fordel for konfiguration, hvorfor konceptudviklingen, sammenhængskraften og det mere overordnet *helhedsskabende* tydeligere vil fremstå som arkitekternes kernekompetence<sup>173</sup> – den helhedsskabende kompetence som (måske?) ingen andre kan overtage.

”Projektering [vil] komme under hård konkurrence, mens den første del af projektet er under mindre konkurrence, og det er i virkeligheden der, vi tilføjer den største værdi – der hvor den største del af den arkitektoniske kvalitet lægges fast [...] De sidste dele vil i højere grad blive overtaget af andre eller helt forsvinde [...] Arkitekten lægger med andre ord en alt for lille del af sit arbejde, der hvor hun reelt skaber værdi (og kvalitet).”

174

Hvor arkitekten før i tiden, i måske højere grad havde kontrol over (næsten) alle niveauer i et byggeri, må arkitekten i dag i stigende grad give afkald på den fulde kontrol og koncentrere sin indsats om en mere specifik indsats og arkitektkompetence. En kompetence der evner at skabe for samfundet uundværlige, kvaliteter og værdier, der indgår som overgribende og afgørende niveauer i det byggeri, der tilvejebringes i dag.

Byggeriet industrialiseres i stigende grad; arkitekters traditionelle *projektering* afløses i højere og højere grad af *konfiguration* af industrielt producerede produkt- og systemleverancer. I dansk kontekst har denne udvikling en særlig slagside, idet Danmark i stigende grad af-industrialiseres. Produktionen af byggekomponenter/systemer flytter (som al anden produktion) til steder med billigere (og bedre?) arbejdskraft<sup>175</sup> og/eller mere effektive produktionsapparater, og den opgave der består i at designe/projektere nye byggekomponenter/systemer flytter højst sandsynligt med (?). Man må derfor forvente, at den danske arkitektstands arbejdsopgaver vil forskyde sig; måske 'efterlades' den danske arkitektstand, i en ikke særlig fjern fremtid, med den primære opgave at skulle udvikle arkitektoniske koncepter til specifikke byggeprogrammer og byggeopgaver. Koncepter der er båret af og som kan udfolde de kvaliteter og værdier, der kendetegner, og fortsat udvikler, vores humanistiske og kunstneriske tradition- koncepter der kan *kvalificere* (og kulturelt omstille) konfigurationen af (udenlandske) produkt- og systemleverancer. Produkt- og systemleverancer der ikke i-sig-selv (eller kun i begrænset omfang) kan bære disse kvaliteter og værdier, men som i deres konfiguration og sammenstilling kan være det fysiske medie disse kvaliteter og værdier kan udfolde sig i. Er værdibaserede koncepter baseret på etiske og totaløkonomiske holdninger, social ansvarlighed, pragmatiske, kunstneriske og brugerkorrelerende kompetencer, kombineret med en viden om de vilkår byggeindustrien og bygge markedet sætter for konkretiseringen af disse som bygget arkitektur, det den

danske arkitektbranche skal kendes på i fremtiden, og ikke mindre vigtigt det den skal sælge (og eksportere)?

Mass Customization fordrer et skift fra fokuseringen på udviklingen af det enkelte produkt, der kan sælge i stort antal ved at ramme bredt (one-size-fits-all), mod at fokusere på udviklingen af det brede produktionsmæssige *løsningsrum*, der kan give mulighed for en stor mængde produktvarianter, som i kraft af denne variationsevne kan tilpasses en stor variation af brugerbehov og af den vej ramme bredt, men også mere specifikt. Denne fokusforskydning indebærer en ændring af de lineært fasedelte projektføløb, som arkitekter og bygherrer traditionelt gennemspiller; fra den indledende programfase over forslagsfasen og projekteringsfasen, for at udmunde i en udførelsesfase og til sidst en brugsfase. Et sådant projektføløb starter principielt forfra med hvert nyt projekt med ofte kun begrænset systematisk erfarings- og vidensvidereførelse. I modsætning til den løsningsrumsfokuserede model, hvor hvert enkelt produkt/projekt bidrager til revideringen og videreudviklingen af det løsningsrum som det udspringer af. Hvilket minder om en tilsvarende problematik i den almindelige produktindustri – som Pine formulerer det:

“Today, the New Competition [Mass Customization] also outcompetes the Old [massproduktion] in research and development. While the Old Competition has always focused on breakthrough innovations – the ‘big bang’ product that can be mass-produced to millions of waiting consumers – the New focuses on *continual incremental innovations* [kontinuær gradvist stigende innovation].”<sup>176</sup>

Ført over på byggeindustrien udvikler arkitekten/designeren derfor ikke ‘kun’ et unikt koncept til et unikt produkt/projekt, men bidrager også til et mere generelt produktionsmæssigt koncept, der kan kaste flere (unikke) produkter/projekter af sig. Der etableres derfor ikke kun en ‘diktatorisk’ styrende projekt-‘akse’ – typisk en arkitektonisk hovedidé – som alle projektfaser og faggrupper organiserer sig hierarkisk ud fra, men et større netværksorganiseret tværfagligt udvekslende, kreativt og teknisk produktionsrum, som alle involverede parter og faggrupper kan bidrage innovativt, dynamisk og mere demokratisk til, og som forskellige arkitektoniske idéer og brugerkorrelerende løsninger kan finde sted i, udspringe af og virke tilbage på. En vigtig forudsætning for dette er et tæt parløb mellem innovation og produktion, hvor innovationen sker på alle planer i og bagom løsningsrummet (og ‘foran’ – jf. det brugerdrevne) i en fortsat og gensidigt inspirerende udveksling mellem alle produktions- og procesniveauer – og ikke mindst tilbagemeldinger fra de løsninger der når ud til kunderne/brugerne. Meget tyder på, at arkitektens kompetencer i stigende grad må udvikles og placeres i sådanne sammenhænge, frem for som isolerede konceptmagere. Hvilket kan blive et problem

AFSLUTTENDE DISKUSSION

for bl.a. den danske arkitektstand, hvis det tidligere skitserede fremtidsperspektiv holder. Måske vil den danske arkitektstand få et alvorligt problem, hvis afstanden til produktionen øges, hvilket er en påfaldende tendens i disse år, hvor flere og flere danske byggerier i stadigt stigende omfang produceres i bl.a. de østeuropæiske lande (for 'blot' at samles i Danmark). Som tidligere nævnt trækker bl.a. den nyligt afholdte Billige Boliger-konkurrence i denne retning. Dette problem kan måske sammenlignes med et problem, som Pine mener masseproduktionsindustrien har:

"... the *separation of thinking and doing*, of planning and acting, was probably the most harmful of all the detrimental effects of Mass Production... While the Old Competition's [masseproduktion] complete focus on breakthrough innovations caused it to separate the sites of innovation and production, the New Competition's [Mass Customization] focus engenders the *integration of innovation and production*. Incremental innovations can best be achieved not by ivory-tower scientists but by those closest to the action of product and process development."<sup>177</sup>

En anden vigtig problematik i forbindelse med Mass Customizations knæfald for den individuelle bruger handler om vores bygningskultur og den fortsatte udvikling af denne. Mass Customization kan implicere, at denne udvikling i højere grad drives af brugerne – brugerdreven innovation som det bl.a. kaldes. Spørgsmålet er, om dækningen af den enkelte brugers individuelle behov også vil kunne afstedkomme en udvikling (der rækker ud over udviklingen af det tekniske produktionsapparat der kan tjene dette formål). Vil knæfaldet for den individuelle bruger have positive eller negative konsekvenser for udviklingen af vores kollektive bygningskultur? Eller forudsætter en positiv udvikling af denne en innovation båret af specialister; arkitekter, designere, byplanlæggere osv.? Kan de historiske, 'selvgroede' byer tjene som forbillede? – eller er dette en fælde, fordi den meget ofte materiale- og/eller detaljemæssige homogenitet, der sikrer et sammenhængende æstetisk helhedsniveau i de historiske 'selvgroede' byer, ikke vil eksistere i en selvgroet by af i dag,<sup>178</sup> hvorfor en sådan vil mangle bygningskulturel sammenhængskraft? Forudsætter bygningskulturel sammenhængskraft planlægningsmæssig specialistkontrol oppefra-ned, eller tør man tro på, at denne – tilsvarende de historiske 'selvgroede' byer – kan emergere nedefra-op gennem brugerdreven innovation og Mass Customization? (evt. rammesat af nogle – af de offentlige planlægningsmyndigheder formulerede – mere overordnede bygningsmæssige og bygningskulturelle love og regler).

I dag er vi nået dertil, hvor dyrkelsen af det individuelle og den partikulære identitet er drevet ad absurdum i stadig mere løsrevede/indsnævrede sub-identiteter, hvorfor behovet for igen at tænke kollektivt har meldt sig som et presserende

problem og behov bl.a. fordi dyrkelsen af det individuelle passer som fod i hose til et (smalsporet) markedsorienteret samfund, der gør brugerne til forbrugere der kun kerer sig om en snæver her-og-nu-tilfredsstillelse. Dermed ikke sagt, at vi skal vende tilbage til det homogeniserede og konforme, som vi bl.a. oplevede i 1960'erne og 70'ernes masseproducerede etageboligbyggeri, men at vi skal udfordre den spænding, der ligger mellem det individuelle og det kollektive. Det vil næsten altid give en meget nærværende og presserende spænding og udfordring i et byggeprojekt, og måske ofte en knap så nærværende spænding i den almindelige produktindustri, hvorfor hensynet til den enkelte (og markedsandelen) vejer mest. Hensynet til det kollektive er måske ofte en mere indirekte dimension i produktindustrien, fx økologiske og bæredygtige aspekter. Dermed følger ikke, at Mass Customization-strategier er uinteressante i byggeindustrien, men at den altid meget nærværende og på mange punkter centrale kollektive dimension i arkitekturen, fordrer en oversættelse til arkitekturens felt for at lade disse strategiers potentiale for nuanceret tilpasning få effekt, men også sikre de vigtige kollektive dimensioner i arkitekturen. Et vigtigt følgespørgsmål til dette må være, om ikke den turbulente samfundsudvikling der har ført os frem til dette komplekse, uhomogene, fragmenterede og individualiserede samfundsstade, ikke også har ændret vores forståelse af begrebet *helhed*? Og at den/de helhed(er) – den sammenhængskraft – som kan installeres i et bygningsværk (og en bygningskultur), også må forstås på en forandret og måske mere kompleks måde?<sup>179</sup>

AFSLUTTENDE DISKUSSION

Vil Pine få ret når han proklamerer at: "Mass Customization will be as important in the 21st century as Mass Production was in the 20th",<sup>180</sup> eller er Mass Customization blot det for tiden store buzzword indenfor industriel produktion, der – som alle buzzwords – vil gå af mode, og blive afløst af andre? Det der forhåbentligt vil stå tilbage, er idéen og ambitionen om fleksibel og uensartet masseproduktion – om bæredygtig industriel produktion som tager hensyn til individuelle såvel som kollektive krav og behov, tilgængeligt for de mange, som, uanset om det kaldes Mass Customization eller noget andet, fortsat vil være en udfordring og et (arkitekt)fagligt og samfundsrelevant mål. Som Pine mere generelt proklamerer:

"In an increasingly turbulent world, maintaining strategic flexibility is of the utmost importance."<sup>181+182</sup>



# NOTER

## Forord

- 1 I perioden 1. september 2006 - 31. januar 2007, i alt 320 timer.
- 2 Udgives maj 2007.

## Indledning

- 3 Jens Christian Madsen: Nu blander kunderne sig i udviklingen og markedsføringen af dine produkter. Fra Apropos 1 til 1 nr. 141. [http://www.talefod.dk/Talefod\\_artikler.406+M542dd142aef.0.html](http://www.talefod.dk/Talefod_artikler.406+M542dd142aef.0.html)
- 4 "... a traditional (craft) customizer re-invents not only its products but also its processes for each individual customer", som Dr. Frank T. Piller har formuleret det (citater fra artiklen What is Mass Customization? A focused view on the term ved Dr. Frank T. Piller i hans newsletter Mass Customization News Vol. 6, 2003, No.1).
- 5 Mass; masse, mængde. Customize; udforme/tilpasse efter ønske; lave på bestilling; specialfremstille. Customer; kunde (Kilde: Gyldendals rode engelsk/dansk ordbog).  
"A point of note for anyone searching the internet for information on this topic: There are alternative spellings for some of the terms commonly used. In what is called 'American English', the term used is mass customization, which is spelled with a 'z', but in 'International English' it is spelled with an 's'. There are similar variations in personalized and personalization." (Kilde; <http://www.madeforone.com>).
- 6 Dette begreb vil blive uddybet i afsnittet 'Konfiguration', men den grundlæggende pointe med konfiguration er at skabe en individuelt tilpasset variant ved at justere en række fleksible parametre indenfor et givent produktionsmæssigt løsningsrum.
- 7 Robert D. McTeer, Jr., "A Letter from the President," i The Right Stuff: America's Move to Mass Customization, Federal Reserve Bank of Dallas, 1998 Annual Report, p. 1.
- 8 Citat Benny Madsen; Mass Customization – Fra vision til succes (artikel fra Logistik Horisont nr. 1 – januar 2002 – 28. årgang).
- 9 På bygningskomponent-niveau spiller masseproduktionsteknikker selvfølgelig en rolle. Fx mursten, søm, skruer, trælistor mv. og også på delsystemniveau fx vinduer, facadesystemer mv.
- 10 NCC's nye boligfabrik NCC Komplett der for nyligt er blevet opført i Hallstahammar i Sverige (se [www.ncc.se](http://www.ncc.se)) , er fx et eksempel på en rationaliseringsudvikling i byggeindustrien som måske først og fremmest må betragtes som en yderligere optimering af de produktionsteknikker vi kender fra byggeriets første industrialiseringsbølge i 60'erne og 70'erne, end som et egentligt teknikspring i retning af Mass Customization. Det er stadig for tidligt at vurdere NCC Komplett på baggrund af de boligbyggerier der indtil videre er blevet produceret på fabrikken, iht. NCC (ved NCC's repræsentant Bo Dybkjær, i en forelæsning om NCC Komplett på Dansk Arkitektur Center den 2. nov. 2006) er det hensigten at revidere konceptet efter den første indkøringsperiode og på denne baggrund evt. udvide det løsningsrum som fabrikken indtil videre spænder over. Man må kun håbe at NCC er sig bevidst ikke at gentage de fejltagelser der blev begået i byggeriets første industrialiseringsbølge (afstedkommet af et meget snævert løsningsrum).
- 11 <http://www.boklok.com/>
- 12 Se bl.a. <http://www.billigeboliger.dk/> og [www.kk.dk/billigeboliger](http://www.kk.dk/billigeboliger).
- 13 "Joseph Pine is an internationally acclaimed speaker and management advisor to Fortune 500 companies and entrepreneurial start-ups alike. He is co-founder of Strategic Horizons LLP, a thinking studio dedicated to helping businesses conceive and design new ways of adding value to their economic offerings. Prior to beginning his own company, Mr. Pine held a number of technical and managerial positions with IBM". Kilde: [www.strategichorizons.com](http://www.strategichorizons.com)
- 14 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.52+131.
- 15 Citeret fra: <http://www.fimcp.fi/forum/theme.php>
- 16 Continuous improvement er Pines betegnelse for masseproduktionsteknologiens stadige forsøg på at udvikle hurtigere og mere effektive metoder – se Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: "Making Mass Customization Work." Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.
- 17 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.

- 18 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.63. Pine refererer i dette citat til: Michael S. Piore and Charles F. Sabel: The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity pp.165-183 (New York 1983).
- 19 Dette afsnit er en viderebearbejdning af et afsnit i begrebsapparatet i forskningsarbejdet: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri, udarbejdet på CINARK ([www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)) 2005/2006, til udgivelse maj 2007, ved Anne Beim, Kasper Sánchez Vibæk og Thomas Ryborg Jørgensen.
- 20 Som unavngiven anticipation har begrebet dog eksisteret længere: "Mass customization as a manufacturing paradigm has existed a while already. It was already anticipated in 1970 by Alvin Toffler in Future Shock, delineated (as well as named) in 1987 by Stan Davis in Future Perfect and brought to the awareness of masses in 1993 with Joe Pine's book Mass Customization. However, we have only recently witnessed larger movement toward mass customization paradigm. So far only few innovative companies have pioneered this new business frontier" (fra: <http://www.fimcp.fi/forum/theme.php>).
- 21 Citat: "Mass customization: Production processes should generate an infinite variety of goods and services, uniquely tailored to customers" og andetsteds skriver han at Mass Customization opnås når: "the same large numbers of customers can be reached as in mass markets of the industrial economy, and simultaneously they can be treated individually as in the customized markets of pre-industrial economies" (Davis 1987, p. 169).
- 22 "Stan Davis is an independent author and speaker based in Boston as well as a research fellow at the Ernst & Young Center for Business Innovation in Cambridge, Massachusetts. He is well known as a visionary business thinker who advises leading companies and fast-growing enterprises around the world. He has written eight influential books, including 2020 Vision, The Monster Under the Bed, and the bestselling Future Perfect". Kilde: <http://www.twbookmark.com/authors/9/1395/index.html>
- 23 Harvard Business School Press.  
Citat: "When Stan Davis first coined the term Mass Customization in Future Perfect way back in 1987 it was a new oxymoron. When I wrote the book on it ten years ago in 1993 this business model was, as my sub-title attested, the new frontier. Today, it is the new imperative for businesses. As the competitive environment grows increasingly more turbulent and offerings everywhere become increasingly more commoditized, companies must seek out the desires of individual customers and then do only and exactly what each one needs." (B. Joseph Pine II, fra introduktionen til den internationale Mass Customization konference; MCPC 2003).
- 24 Mikkelsen, Beim, Hvam, Tølle; Systemleverancer i byggeriet s. 20.
- 26 Se bl.a. Mikkelsen, Beim, Hvam, Tølle; Systemleverancer i byggeriet, s. 21-23 + Jesper Nielsen: Samlinger – eller hvorfor byggeriet aldrig lettede i Nye Generationer af byggekomponenter Statens Byggeforskningsinstitut 2003, s.13-19.
- 27 Pine bruger betegnelsen Bus Modularity (begrebet beskrives senere i afsnittet 'Produktion (modulær produktplatform)') for sådanne platformstrategier, og fremhæver bl.a. den japanske bilproducent Nissan og amerikanske General Motors som eksempler (B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.207-208). Vedr. platformbegrebet se også Jesper Nielsen s.13-19 i Nye Generationer af byggekomponenter, hvor begreberne 'docking-station', 'chassis' og 'karrosseri' bruges.
- 28 En kort definition på begrebet, vil være at løsningsrummet er et udtryk for det mulighedsfelt af produktvarianter som en produktvirksomhed tilbyder.
- 29 Kosmetisk Mass Customization som James H. Gilmore og B. Joseph Pine II kalder det i artiklen; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, pp. 91-101. Jeg vil senere vende tilbage til denne form for Mass Customization i afsnittet Cosmetic Customization.
- 30 Se bl.a. Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri (Center for Industriel Arkitektur, Kunstakademiets Arkitektskole 2007).
- 31 Det forretnings- og produktionsmæssige ønske om fortsat vækst og øget konkurrenceevne spiller selvfølgelig også en rolle.
- 32 Kilde; <http://www.madeforone.com/us/concepts/MCDefinition.html>
- 33 Just-in-Time der oprindeligt er udviklet af japanske Toyota, og Lean Manufacturing som er en "amerikaniseret" version af samme, kan meget kort beskrives som 'Identifikation og elimination af spild'. Taiichi Ohno, som udviklede The Toyota Production System, definerede syv klassiske spildformer: 1) Overproduktion af varer uden efterspørgsel. 2) Ventetid på procesudstyr og materialer. 3) Unødvendig transport af varer. 4) U hensigtsmæssig fremstilling. 5) Lagre af varer, som afventer næste proces/forbrug. 6) Unødvendig bevægelse af folk. 7) "Kassation" på grund af fejl. Reduktionen af disse spildformer imødekømmes i Just-in-Time og Lean, igen meget kort beskrevet, ved at skabe et bedre produktionsflow (produktionens taktid er fx et begreb der indføres) og sænke



- lagerniveauet. (Kilde: George Koenigsaecker, President of Lean Investments (LLC); forelæsning DI medlemsmøde, København 2003)(se evt. også den danske hjemmeside [www.leanconstruction.dk](http://www.leanconstruction.dk), hvor der gives en mere uddybende beskrivelse). Se også B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.136-137.
- 34 Begrebet blev introduceret i 1991 (Yusuf et.al. 1999) og blev defineret som "... the succesful exploration of competitive bases (speed, flexibility, innovation, proactivity, quality and profibility) through the integration of reconfigurable resources and best practices in a knowledge rich environment to provide customer driven products and services in a fast changing market environment". Helt generelt vil en Agile Manufacturing virksomhed være kendetegnet ved at kunne: 1) Enriching the customer – selling solutions rather than products. 2) Co-operating to enhance competitiveness – cooperation, internally and with other companies (for example by creating virtual companies or cross-functional teams). 3) Organising to master change and uncertainty (so that people are enabled to apply all the necessary resources to exploit changing market opportunities profitably). 4) Leveraging the impact of people and information – management natures an entrepreneurial company culture that leverages the impact of people and information on operations. People – what they know, the skills they possess, the initiative they display – and information are key factors. (Kilde Goldman et.al. 1995).
- 35 Se bl.a.: Hvam, Mortensen, Riis; Produktkonfigurering.
- 36 Se bl.a.: Hvam, Mortensen, Stokbro; Kundetilpassede system-produkter – en vej til ny konkurrencekraft i Byggeindustrien. + Tølle, Hvam, Beim; Systemleverancer i byggeriet – en udredning til arbejdsbrug.
- 37 Citat: "Flyt variantskabelsen så tæt på kunden som muligt. Mass Customization hænger tæt sammen med postponement, idet postponement handler om at udskyde aktiviteter og variantskabelse, indtil det reelle behov opstår (hos kunden). Postponement kan ske på forskellige niveauer i værdikæden hvor yderligheden er, at produktet først udvikles og produceres, når en kunde efterspørger det. Normalt vælger virksomheder, som praktiserer Mass Customization, at lægge postponement niveauet i forbindelse med færdiggørelse og slutmontage. Herved kan produktet hurtigt og billigt tilpasses det specifikke kundebehov, uden at hele produktionssystemet i øvrigt behøver at være indrettet til fleksibelt at imødekomme alle kundeønsker." (Benny Madsen; Mass Customization – Fra vision til succes (artikel fra Logistik Horisont nr. 1 – januar 2002 – 28. årgang).
- Se også: J. Pagh & M. C. Cooper: Supply Chain Postponement and Speculation Strategies: How to choose the right strategy, Journal of Logistics Management, Vol. 19, No. 2, 1998.
- Se også artikel af Jan Stentoft Arlbjørn; Princippet om at udskyde... (Logistik Horisont Nr. 2 – februar 2001 – 27. årgang) <http://www.logistik.horisontnet.dk/BLM/LH/LHArtikler.nsf/PrintVersion/33E3B726>
- 38 Foruden forskellige IT-baserede design- og produktionsprocesser, Det Digitale Byggeri (DDB), 'Design to cost', Production on demand', Strategisk partnering, platformarkitektur, brugerdriven innovation og andre i periferien af Mass Customization opererende teknologier og principper.
- 39 <http://www.mass-customization.de/glossary.htm>
- 40 "Frank Piller is an associate professor of management at TUM Business School, Technische Universitaet Muenchen, where he directs the Center for Customer Driven Value Creation. [...]His recent research focuses on value co-creation between firms and customers/users and related issues at the interface between innovation management, operations management, and marketing. He is also a co-founder and partner of Think-Consult, a Munich based consultancy and executive education provider, where he works with his clients on various customer centric strategies". Kilde: <http://www.fimcp.fi/forum/program.php>
- Derudover er han leder af Research Group Mass Customization på Technische Universität München, og besidder foruden et chair professorship in innovation management ved RWTH Aachen University.
- 41 Fx: Dr. Frank T. Piller i hans Newsletter Vol. 6, 2003, No.1 i artiklen; What is Mass Customization? A focused view on the term.

NOTER  
18-47

## Differentiation Level

- 42 Differentieringsniveau.
- 43 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.
- 44 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.169.
- 45 Følgende definition er en viderebearbejdning af den kvalitetsmodel, der blev udviklet i forskningsarbejdet Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri, udarbejdet på CINARK ([www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)) 2005/2006, til udgivelse foråret 2007, ved Anne Beim, Kasper Sánchez Vibæk og Thomas Ryborg Jørgensen.
- 46 Rönn, Magnus: Three Theories of Quality i Scandinavian Journal of Design History, København 2001.
- 47 Statiske egenskaber, tektoniske egenskaber, akustiske egenskaber, termiske egenskaber, materialeegenskaber, sensoriske

- egenskaber, egenskaber i forhold til fugt, egenskaber vedr. brandsikkerhed, brugsmæssige egenskaber (med alle de underensigheder dette implicerer), egenskaber ved misbrug, egenskaber vedr. vedligehold, egenskaber vedr. bearbejdning, egenskaber vedr. tilpasning og ombygning, egenskaber vedr. montering, økologiske egenskaber, økonomiske egenskaber osv. osv. Egenskabsbegrebet er et overmåde komplekst begreb. Et brat forsøg på at opremse og organisere de mange egenskaber et arkitekturværk kan besidde, er bl.a. gjort i; Den ny klassifikation (DBK) og funktionsaspektet, ved arkitekt Gunnar Friberg – projektleder på Det Digitale Byggeri (<http://www.detdigitalebyggeri.dk>).
- 48 Politikens Filosofiske Ordbog.
- 49 Politikens Nudansk Ordbog med etymologi.
- 50 Egenskaber ved et objekt kan dog stadig være egenskaber, der eksponeres i den konkrete kontekst, objektet indgår i.
- 51 ”Grækerne gav os den idé, at vi på baggrund af vores sanserfaringer kan drage generelle slutninger; hvis vi f.eks. har tre æbler og tre cykler, så har de tre-heden til fælles; tre-heden virker for både æbler og cykler, og udgør et universelt princip, der kan overføres fra æbler til cykler og til meget andet. Forestillingen om det universelle er en forestilling om, at man kan løsrive tingene fra deres sammenhæng og derved stille dem frit for at kunne virke i andre sammenhænge – for cykler i stedet for æbler f.eks.”
- Ryborg Jørgensen (2005) s.38-39.
- 52 Med kulturkreds menes her (ofte geografisk) afgrænsede grupperinger af menneskeheden.
- 53 ”Arkitekturbegrebet forstås her som den sammenhængskraft, der opstår ved udarbejdelse af overordnede koncepter, principper, fortællinger eller intentioner, gennem udformning, proportionering og indbyrdes komposition af et bygningsværks delelementer.” Mikkelsen, Beim, Hvam og Tølle (2005) s. 9.
- 54 Se også Vibæk Jensen og Beim (2006) s.192-200
- 55 Dette spil foregår internt i bygningen, men består dog altid også i forhold til eksterne/kontekstuelle elementer og parametre der inkluderes i det samlede værks ”internitet”.
- 56 Et hurtigt (og lidt plat) eksempel kunne fx være det såkaldte samtalekøkken, der består i en kombination af de to funktionsegenskaber spisestue og køkken, hvorfor en ekstra kvalitetsdimension (et højere niveau) opnås, der består i muligheden for samtale.
- 57 Et bygnings kontekst består ikke blot i de nære fysiske omgivelser, men i hele det komplekse (og som regel foranderlige) netværk af kulturelle, mentale og programmatisk sammenhænge som bygningen indgår i, og hvis endelige grænse er umulig at bestemme.
- 58 Se også: Arkitektonisk merværdi – om hvordan arkitektur kan skabe værdi i byggeprocessen og for samfundet. Byggeriets Evaluerings Center + Dansk Arkitektur Center, november 2003.
- Se også Kristian Kristiansen; Værdi og brugerorientering – Hvad er værdi i byggeriet? Et oplæg til afklaring. BYG-DTU, Nov. 2006.
- 59 Derudover kan brugeren tillægge bygningen en kunstnerisk merværdi der rækker ud over den umiddelbare og nytteorienterede brugerkorrelation, og hvad angår denne er det værd at tilføje, at den kunstneriske dimension fordrer en åben designstrategi hvor der er plads til det uforudsete. Arkitekten bør derfor sikre sig et råderum hvor der kan gives afkald på at kontrollere kvalitet som en fast og entydigt behersket størrelse, til fordel for at kvaliteter kan opstå af uventede veje – den kunstneriske dimension er (altid?) en transcenderende og overgribende ekstra dimension i et bygningsværk man ikke kan planlægge eller beregne sig til, men som kan opstå i det situerede og konkrete arbejde.
- Hvis den kunstneriske dimension er en særlig kvalitet som kun arkitekten kan bidrage med, og som byggeriet og samfundet som helhed ikke kan undvære, er den veltillæggende proces- og designstrategi måske først og fremmest et kommunikationsredskab der skal ”berolige” kunden og give indtryk af kontrol over processen – men reelt set er arkitekten nødsaget til at operere med en mere åben designstrategi, for at give plads til at det uventede – den situationsspecifikke mulighed – kan opstå og udfoldes, hvilket måske altid er forudsætningen for at den kunstneriske dimension – det enkeltstående, det særegne, det ikke-reproducerbare, det ubeherskelige, det som kan sanses men ikke kalkuleres – kan opstå og indføre sig i det spil af dimensioner et vellykket bygningsværk består af, for på den måde at placere sig i den balance mellem standard (repetition) og særegenhed (unika), der ser ud til at være et vilkår for arkitekturen i dag, hvor netop det særegne udfordres af de (industrielle) vilkår som den nutidige arkitektur er underlagt.
- Det bygningsværk der vil integrere den kunstneriske dimension (være brugs-kunst) må nødvendigvis operere i spændingsfeltet mellem dét som rationaliteten kan beherske og dét som rationaliteten ikke kan beherske (bemærk: kunst er ikke irrationalitet!) - mellem gennemsigtighed og kompakthed som Ole Thyssen formulerer det i det følgende citat:
- »Kunst fremstilles ikke fordi den er nyttig eller praktisk. Men den laves ikke blot for at laves. Kunst har en pragmatisk dimension. Den har et formål, som blot ikke er et praktisk formål... Kunst fremstilles, og i denne metafor ligger, at en betingelse for, at den kan nå sit mål, er, at den stilles frem for andre. Det som stilles frem skal, som et minimum, iagttages.

I dette minimum starter den æstetiske iagttagelse og dens særlig tøven – en tøven som skyldes, at kunstværker iagttages uden de hensyn og formål, som styrer hverdagens praktiske iagttagelse og som gør hverdagens ting gennemsigtige, [at forstå er at gennemskue – tingen bliver gennemsigtig] fordi vi orienterer os efter deres funktion. Kunst giver sansningen dens kompaktthed og dens evne til at stemme iagttageren eller, som Kant udtrykker det, få ham til at føle. «

(Ole Thyssen; En mærkelig lyst – om iagttagelse af kunst. s.23-24.)

- 60 Nudansk Ordbog taler, udover den økonomiske og matematiske værdi, om værdi som: noget som er nyttigt, vigtigt eller efterspurgt.
- 61 Politikens Filosofleksikon 2001.
- 62 For en lignende distinktion mellem arkitektonisk værdi og kvalitet se (Sällström:2002: 9)
- 63 Brugeren kan være mere eller mindre aktiv i denne implementering – og ved høj aktivitet måske nærme sig det som kaldes for brugerreven innovation.
- 64 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.194.
- 65 I samfundsvidenskabelige sammenhænge tales ofte om såkaldt uforudsete eller utilsigtede konsekvenser som en vigtig faktor indenfor udvikling.
- 66 Se i øvrigt Bertelsen (2002) og Bertelsen (2003), s. 19-30
- 67 Sven Bertelsen; Louise – en beretning om Trimmet Byggeri s.24 (2003).
- 68 Eller mulighed for sammenhængskraft ved sammenstilling med relaterede produkter, hvilket fx ofte er tilfældet for de delprodukter/delkomponenter et byggeri i dag består af.
- 69 For en mere udfoldet diskussion af forholdet mellem "skræddersyning" og en mere åben "Loose fit" strategi i byggeriet. Se Thomas Ryborg Jørgensen: Det Ustadige i Arkitekturen (Phd.-afhandling, Kunstakademiets Arkitektskole 2005).
- 70 Ole Thyssen: En mærkelig lyst. Om iagttagelse af kunst s.93.

### Cost Level

- 71 Omkostningsniveau.  
(Piller 2003)
- 72 Dr. Frank T. Piller i hans Newsletter Vol. 6, 2003, No.1 i artiklen; What is Mass Customization? A focused view on the term.
- 73 Citat: "Economies of scope are conceptually similar to economies of scale. Whereas economies of scale primarily refer to efficiencies associated with supply-side changes, such as increasing or decreasing the scale of production, of a single

product type, economies of scope refer to efficiencies primarily associated with demand-side changes, such as increasing or decreasing the scope of marketing and distribution, of different types of products." Kilde: [http://en.wikipedia.org/wiki/Economies\\_of\\_scope](http://en.wikipedia.org/wiki/Economies_of_scope)

- 75 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.48.
- 76 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.196.
- 77 Eric von Hippel, professor ved Massachusetts Institute of Technology og verdens førende forsker i brugerinnovation. Citeret fra Designmatters okt. 2006, s. 40.
- 78 Peter Drucker: Management: Tasks, Responsibilities, Practices (New York: Harper & Row, 1973), pp.64-65.
- 79 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.89-93.
- 80 Fx Ritt Bjerregaards 5x5x5-projekt. Se bl.a. <http://www.billigeboliger.dk/> og [www.kk.dk/billigeboliger](http://www.kk.dk/billigeboliger).
- 81 [http://en.wikipedia.org/wiki/Common\\_Law\\_of\\_Business\\_Balance](http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Law_of_Business_Balance)

### Relationship Level

- 82 Relationsniveau.
- 83 Fra interview med Dr. Frank T. Piller ved Natalie Mossin, publiceret i Arkitekten 05/2006, s.15-16.
- 84 <http://www.willanordic.dk/>
- 85 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, p.118.
- 86 James H. Gilmore og B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, p.93
- 87 Samarbejdsbaseret kundetilpasning
- 88 James H. Gilmore og B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.92
- 89 Citeret fra: [http://diuf.unifr.ch/is/seminars/files/crm-SS2006/reports/MassCustomization\(ChristianMartinelli\\_FrancescaCodoni\).pdf](http://diuf.unifr.ch/is/seminars/files/crm-SS2006/reports/MassCustomization(ChristianMartinelli_FrancescaCodoni).pdf) s.10.
- 90 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.194. Som en anekdote skal det bl.a. nævnes at den japanske bilproducent Nissan bruger betegnelsen 'prosumer' om sine kunder. Ibid. s. 207-208.
- 91 Jens Christian Madsen; Nu blander kunderne sig i udviklingen og markedsføringen af dine produkter.  
Artikel fra; Apropos 1 til 1 nr. 141, [http://www.talefod.dk/index.php?id=406&tx\\_tfartikel\\_pi1\[show\]=189&tx\\_tfartikel\\_p](http://www.talefod.dk/index.php?id=406&tx_tfartikel_pi1[show]=189&tx_tfartikel_p)

- 92 Jens Christian Madsen; Nu blander kunderne sig i udviklingen og markedsføringen af dine produkter. Artikel fra; Apropos 1 til 1 nr. 14 1, [http://www.talefod.dk/index.php?id=406&tx\\_tfbartikel\\_pi1\[show\]=189&tx\\_tfbartikel\\_p](http://www.talefod.dk/index.php?id=406&tx_tfbartikel_pi1[show]=189&tx_tfbartikel_p)
- 93 Se bl.a.: [http://www.paris-miki.co.jp/paris-miki.com/individual/cg/mac\\_cg\\_5.html](http://www.paris-miki.co.jp/paris-miki.com/individual/cg/mac_cg_5.html). Pine og Gilmore har også i Context Magazine kommenteret dette firma: "Japanese eyewear retailer Paris Miki Inc. used such an approach when it created the computerized Mikissimes Design System. The company went to its store by the Louvre in Paris to test out the system, watching how customers responded to its suggestions for mass-customized eyewear. Eyebrow shape was found to be one key area of common uniqueness. Every customer's eyebrows differed in shape, but each one looked best when the top edge of the company's rimless glasses matched that exact shape." (<http://www.contextmag.com/setFrameRedirect.asp?src=/archives/200104/TheGreatLie.asp>)
- 94 [http://mass-customization.blogs.com/mass\\_customization\\_open\\_i/openuser\\_innovation/index.html](http://mass-customization.blogs.com/mass_customization_open_i/openuser_innovation/index.html)  
Se også:  
<http://factory.lego.com/>  
<http://www.ldraw.org/>  
<http://www.fastcompany.com/magazine/98/dispatch.html>.
- 95 (<http://www.lugnet.com/>)
- 96 <http://www.willanordic.dk/>
- 97 [www.vikinghuse.dk](http://www.vikinghuse.dk)
- 98 Adapterbar kundetilpasning.
- 99 James H. Gilmore & B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.93
- 100 Citeret fra: [http://diuf.unifr.ch/is/seminars/files/crm\\_S52006/reports/MassCustomization\(ChristianMartinelli\\_FrancescaCodoni\).pdf](http://diuf.unifr.ch/is/seminars/files/crm_S52006/reports/MassCustomization(ChristianMartinelli_FrancescaCodoni).pdf) s.10.
- 101 <http://www.lutron.com/>. Se også B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.196-198. for en gennemgang af Lutrons forretnings- og produktionsstruktur.
- 102 Vedr. en mere generel brugerrelateret gennemgang af denne problematik i byggeriet se bl.a. Avi Friedman: The Adaptable House: Designing Homes for Change, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2002.
- 103 Disse projekter er tidligere analyseret i: Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – rådhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri (Center for Industriel Arkitektur, Kunstakademiets Arkitektskole 2007).
- 104 Se bl.a. artiklen Adaptable house af Ivar Moltke, Teknologisk Institut i Nyhedsbrev nr. 4 December 2006 s.6-7 <http://www.industrinetvaerk.dk> [http://www.industrinetvaerk.dk/\\_root/media/23791\\_Nyhedsbrev%20nr%204%20December%202006%20Low.pdf](http://www.industrinetvaerk.dk/_root/media/23791_Nyhedsbrev%20nr%204%20December%202006%20Low.pdf)
- 105 <http://www.pregnanthouse.dk/>.
- 106 Kosmetisk kundetilpasning.
- 107 James H. Gilmore & B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.93
- 108 Bonderup, Vindum og Wiggers (2001) og Dela Stang, Birgit red. (2003) s. 29
- 109 Se bl.a. Anne-Mette Manelius: Flydende sten – Betons arkitektoniske potentialer, CINARK 2007 s.42-53, hvor forskellige nyere overfladeteknikker gennemgås.
- 110 Transparent kundetilpasning.
- 111 James H. Gilmore & B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.99
- 112 <http://www.chemstation.com/>
- 113 James H. Gilmore & B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.94.
- 114 James H. Gilmore og B. Joseph Pine II; The Four Faces of Mass Customization, Harvard Business Review, Jan./Febr. 1997, s.101.
- 115 Se også CINARK sætter fokus – Brugerinddragelse, CINARK Kunstakademiets Arkitektskole 2006.
- 116 Fx hedder en af de vigtigste amerikanske hjemmesider om Mass Customization; <http://www.madeforone.com>
- 117 <http://www.willanordic.dk/>
- 118 <http://www.vikinghuse.dk/forside.html>
- 119 <http://www.onv.dk>
- 120 <http://www.pregnanthouse.dk/>. Se også artiklen Kvalitets sikring og værdiskabelse i "Pregnant House" ved Ghozati, Kortegaard og Thomsen (i Nyhedsbrev nr. 1, november 2005, IndustriNetvaerk.dk), hvor det bl.a. fremhæves at: »Konceptet bygger på at de kommende huskøbere, så at sige selv "designer" sit hus efter forudbestemte kvalitative arkitektoniske parametre«.
- 121 Der opføres i disse år gennemsnitligt 10-13.000 parcelhuse årligt, og kun ca. 5 % af disse er arkitekttegnede.
- 122 Jeffrey Kipnis: Architecture Unbound i Fin d'Ou T Hou S, London 1985 s.12 (den danske oversættelse af citatet skyldes Henrik Oxvig: Vejen ad hvilken... i; Afskrift – om og af Jacques Derrida, Aarhus 1992, s.48).
- 123 Vi forudsætter her at kunden/brugeren ikke har en arkitektfaglig eller anden byggefaglig baggrund.

- 124 Alle tre projekter er tidligere analyseret i: Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri (Center for Industriel Arkitektur, Kunstakademiets Arkitektsskole 2007).
- 125 Et virtuelt værktøj der på flere måder har mindelser om en konfigurator – som Gitte Juul skriver: "Det vil være muligt for bosætteren, gennem en web-baseret virtuel model, at finde det sted i bebyggelsen hvor det rette antal bokse i den rette størrelse ligger i forlængelse af hinanden, på en sådan måde at der kan skabes en spændende boligplan med de særlige karakteristika som bosætteren efterlyser" (Fra projektbeskrivelse på Boligfonden Kubens hjemmeside [www.boligfonden.dk](http://www.boligfonden.dk)). Denne virtuelle model fungerer således bl.a. som formidler af mulighederne for kombinationer (aktuelle såvel som potentielle), og medvirker således til den transparens der skal understøtte den tænkte fleksibilitet og individualisering i praksis.
- 126 Apropos 1 til 1, som et dansk MC-orienterende internetbaseret tidsskrift hedder ([http://www.talefod.dk/Paa\\_Talefod.398.0.html](http://www.talefod.dk/Paa_Talefod.398.0.html)).
- 127 Citat Benny Madsen; Mass Customization – Fra vision til succes (artikel fra Logistik Horisont nr. 1 – januar 2002 – 28. årgang).
- 128 For en videre udfoldning af termen produktfamilie se bl.a. Lektor ved Institut for Produktion, Aalborg Universitet Kaj A. Jørgensen: Produktkonfigurerings og Modellerings af Produktfamilier. <http://www.plus.aau.dk/plus-conf.pdf>
- 129 Jørn Utzons byggesystem Espansiva fra 1969-70 er fx et tidligt eksempel på en sådan bredere strategi.
- 130 Der primært kører i USA, og kun i en meget neddrolet udgave i Europa.  
Se [http://nikeid.nike.com/nikeid/index.jhtml;bsessionid=KOA X1QC5WGNVQCQCJECF3Y?\\_requestid=6082931#home](http://nikeid.nike.com/nikeid/index.jhtml;bsessionid=KOA X1QC5WGNVQCQCJECF3Y?_requestid=6082931#home)
- 131 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.  
Vedr. Toyota, se også B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.136-137. Det skal også nævnes at Toyota fra 1987 også producerer enfamiliehuse til det japanske marked – der er dog indtil videre ikke i samme omfang tale om Mass Customization ([http://www.toyota.co.jp/en/more\\_than\\_cars/housing/](http://www.toyota.co.jp/en/more_than_cars/housing/)) (se bl.a. Kasper Vibæk Jensen: "Skulle det være en Foster eller en Toyota?" i Bech-Danielsen og Harlang (red.): Ark+, Arkitektur mellem globalisering og hverdagsliv. s.67).

## Solution space

- 132 Løsningsrum
- 133 Dr. Frank T. Piller i hans Newsletter Vol. 6, 2003, No.1 i artiklen; What is Mass Customization? A focused view on the term.
- 134 Dr. Frank T. Piller i hans Newsletter Vol. 6, 2003, No.1 i artiklen; What is Mass Customization? A focused view on the term.
- 135 <http://www.mass-customization.de/glossary.htm>
- 136 Som Pine formulerer det: "Mass Customization [...] contains elements of both Craft and Mass Production. As with Craft Production, Mass Customization commonly has a high degree of flexibility in its processes; it uses general-purpose tools and machines as well as the skills of its workers; it builds to order rather than to plan; and it results in high levels of variety and customization in its products and services. Moreover, like Mass Production, Mass Customization generally produces in high volume, has low unit costs, and often (but not always) relies on high degrees of automation." (B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.50-51).
- 137 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.
- 138 Dette afsnit er en viderebearbejdning af et afsnit i begrebsapparatet i forskningsarbejdet: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri, udarbejdet på CINARK ([www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)) 2005/2006, til udgivelse foråret 2007, ved Anne Beim, Kasper Sánchez Vibæk og Thomas Ryborg Jørgensen.  
For en mere udfoldet gennemgang af dette begreb, se bl.a. Lektor ved Institut for Produktion, Aalborg Universitet Kaj A. Jørgensen: Produktkonfigurerings og Modellerings af Produktfamilier. <http://www.plus.aau.dk/plus-conf.pdf>
- 139 Kilde: Politikens Nudansk ordbog med etymologi.
- 140 Kilde: [http://216.239.59.104/search?q=cache:cCbFp-nfjRqsJ:en.wikipedia.org/wiki/Mass\\_customization+transparent+customization&hl=da&ct=clnk&cd=1&gl=dk](http://216.239.59.104/search?q=cache:cCbFp-nfjRqsJ:en.wikipedia.org/wiki/Mass_customization+transparent+customization&hl=da&ct=clnk&cd=1&gl=dk)  
Se også: Frühwirt, W., Blazek, P. (2006): ConfiguRating - An Instrument for Evaluating Product Configuration Systems from the Customer's Perspective. Customer Interaction and Customer Integration pp. 115 - 134.
- 141 Kaj. A. Jørgensen: Produktkonfigurerings og Modellerings af Produktfamilier, <http://www.plus.aau.dk/plus-conf.pdf>
- 142 [www.vikinghuse.dk](http://www.vikinghuse.dk)
- 143 <http://www.pregnanthouse.dk/>
- 144 Nyhedsbrev nr. 1, november 2005 – IndustriNetvaerk.dk.
- 145 Se også: <http://www.ue.dk/nyhedsarkiv/4716.aspx>

- 146 Se bl.a. D. Robertson: Planning for product platforms, Sloan Management Review, sommer 1998.
- 147 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.196.
- 148 [http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom\\_%20mahdoll.pdf](http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom_%20mahdoll.pdf)
- 149 Illustrationen er fra B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.201. Hvor Pine selv refererer videre til Ulrich, Karl & Tung, Karen: Fundamentals of Product Modularity, MIT Sloan School of Management, Working Paper # 3335-91-MSA, September 1991.
- 150 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.212.
- 151 [http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom\\_%20mahdoll.pdf](http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom_%20mahdoll.pdf)
- 152 Hvilket Pine/Victor/Boynton også gør opmærksom på: »... the greater the diversity of the modules, the greater the range of customization the organization can offer.« (Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119).
- 153 [http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom\\_%20mahdoll.pdf](http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom_%20mahdoll.pdf)
- 154 [http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom\\_%20mahdoll.pdf](http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom_%20mahdoll.pdf)
- 155 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.207.
- 156 Pine formulerer sig meget optimistisk omkring bilindustrien som et forbillede for alle andre industrier, hvilket bl.a. kommer til udtryk i dette citat: "There are few products more complex than automobiles, and few processes more complex than automobile manufacture. If automobiles can be mass-customized using bus modularity and all the other techniques – and there is little doubt they will be – most any product or service can also be mass-customized." (B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.208). Hvor jeg, som tidligere nævnt i det indledende afsnit Mass Customization, vil hævde at et byggeris implikationer – bl.a. de kollektive brugsdimensioner – som oftest gør byggeriet endog meget mere komplekst, hvorfor implementeringen af tilsvarende strategier måske ikke er helt så ligetil.
- 157 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.207.
- 158 Vedr. dette se Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen: Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – rådhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri (CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole 2007).
- 159 Le Corbusiers Dom-Ino princip (søjle/plade) er fx et forsøg på at danne en sådan platform for byggeriet.
- 160 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.208+210.
- 161 [http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom\\_%20mahdoll.pdf](http://www.asuntotieto.com/asuntotietokeskus/projektit/IKE/Jarmo%20Suominen%20Massakustom_%20mahdoll.pdf)
- 162 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.208.
- 163 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 108-119.
- 164 Der findes selvfølgelig eksempler på bygningskompositioner der benytter et komplekst klyngeagtigt motiv bestående af mange forskellige enheder der er bragt sammen, men disse vil, i denne sammenhæng kun være interessante såfremt de fremviser et ikke-specialiseret interface/samlingsprincip.
- 165 For en kort introduktion til implikationerne i denne problematik i byggebranchen se bl.a. teksten: Samlingens rum – et oplæg til workshoppen "Kontakt" af Bundgaard, Beim, Mossin; i Dela Stang (red.): Nye generationer af byggekomponenter s. 93-95 (Statens Byggeforskningsinstitut 2003)
- 166 NCC Komplet er dog et eksempel på et "lukket" løsningsrum, hvor en enkelt virksomhed producerer den hele bygning. Hvorfor NCC har kunnet udvikle en komplet samlingsstrategi indenfor deres eget løsningsrum.
- 167 <http://www.fusion-loft.dk/sw17048.asp>
- 168 Le Corbusiers Modulor er et eksempel på en sådan målbase-ret strategi.
- 169 Filosofien bag SMED (Single digit Minute Exchange of Die), er at man fokuserer på værditilvækst og arbejder på at fjerne alle aktiviteter, som ikke gør produktet mere værd for kunden da disse aktiviteter kun er spild. Kunderne kræver flere varianter, mindre serier og hurtigere leveringstid, hvilket fordrer kortere omstillingstider i produktionen.  
Kilde: <http://www.danskmatal.dk/sw20519.asp>
- 170 Kanban er det japanske ord for kort. Bilfabrikken Toyota udviklede i 50'erne et produktionsstyringsystem, der er baseret på brug af små kort (kanbans). Formålet med Kanban er at forenkle styringsforløbet samt at minimere materialehåndteringen og mængden af varer-i-arbejde. Dette gøres ved at producere præcis det antal varer, der er behov for, til den rette tid og på rette sted.  
Kilde: <http://www.danskmatal.dk/sw20517.asp>

- 171 Citat Benny Madsen; Mass Customization – Fra vision til succes (artikel fra Logistik Horisont nr. 1 – januar 2002 – 28. årgang).
- 172 Pine, B. Joseph, II, Bart Victor and Andrew C. Boynton: Making Mass Customization Work. Harvard Business Review, September/October 1993, pp. 116+117.

### Afsluttende diskussion

- 173 En anden kompetence som selvfølgelig også fortsat vil fylde meget, handler om byggeriets brandingværdi, og den effekt som denne vil kunne få for sin bygherre og/eller bruger.
- 174 Administrerende direktør og medindehaver af Arkitema A/S Per Feldthaus citeret i Beim, Anne & Vibæk Jensen, Kasper: Kvalitetsmål i den arkitektoniske designproces – med fokus på industrialiseret byggeri CINARK 2006, s.52.
- 175 Et aktuelt eksempel er Fonden for Billige Boligers nyligt afholdte arkitektkonkurrence, hvor det første, til realisering udpegede, projekt, ved tegnestuen ONV og tegnestuen Merjeriet, skal produceres i Estand (se [www.billigeboliger.dk](http://www.billigeboliger.dk) og [www.onv-prefab.dk](http://www.onv-prefab.dk)).
- 176 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.113.
- 177 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.82+114-115.
- 178 I denne sammenhæng er det værd at bemærke at vi de sidste 40 år er gået fra at have omkring 700 byggematerialer til rådighed, hvor vi i dag har omkring 40.000.
- 179 Om dette; se bl.a. Thomas Ryborg Jørgensen: Det Ustadige i Arkitekturen (Phd-afhandling, Kunstakademiets Arkitekt-skole 2005).
- 180 B. Joseph Pine II, i introduktionen til: 2003 World Congress on Mass Customization and Personalization (MCPC 2003), München, 6.-8. oktober 2003, Technische Universität München (TUM)([www.mcpc2003.com](http://www.mcpc2003.com)).
- 181 B. Joseph Pine II: Mass Customization, The New Frontier in Business Competition, s.168.
- 182 Piller har den 4. januar 2007 gennemført et interview med Pine, hvor han kommenterer MC's seneste udvikling, se: [http://mass-customization.blogs.com/mass\\_customization\\_open\\_i/2007/01/interview\\_b\\_jos.html](http://mass-customization.blogs.com/mass_customization_open_i/2007/01/interview_b_jos.html).

NOTER  
146-182

# BIBLIOGRAFI OG LINKS

## **Mass Customization**

Anderson, David M. & Pine II, B. Joseph: *Agile Product Development for Mass Customization: How to Develop and Deliver Products for Mass Customization, Niche Markets, JIT, Build-to-Order and Flexible Manufacturing*. 1997.

Davis, Stan: *Future Perfect*, 1987.

Duray, Rebecca. *Mass customization origins: mass or custom manufacturing?* *International Journal of Operations & Production Management* 22 (3):314-328, 2002.

Duray, Rebecca & Ward, Peter T. & Miligan, Glen W. & Berry, William L.: *Approaches to mass customization: configurations and empirical validation*. *Journal of Operations Management* 18, 2000, pp. 605-625.

Gilmore, James H. & Pine II, B. Joseph: *Markets of One: creating customer-unique value through mass customization*. 2000.

*International Journal of Mass Customization (IJMassC)*, kan bl.a. rekvireres hos: <http://www.inderscience.com/browse/index.php?journalCODE=ijmassc>

Madsen, Benny; *Mass Customization – Fra vision til succes* (artikel i *Logistik Horisont* nr. 1 – januar 2002 – 28. årgang).

Madsen, Jens Christian: *Nu blander kunderne sig i udviklingen og markedsføringen af dine produkter*. *Fra Apropos* 1 til 1 nr. 141. [http://www.talefod.dk/Talefod\\_a\\_rtikler.406+M542dd142aef.0.html](http://www.talefod.dk/Talefod_a_rtikler.406+M542dd142aef.0.html)

McTeer, Jr., Robert D.: "A Letter from the President," i *The Right Stuff: America's Move to Mass Customization*, Federal Reserve Bank of Dallas, 1998 Annual Report.

Tseng, Mitchell M. & Jiao, J.: *Design for Mass Customization by Developing Product Family Architecture*, i *Proceedings of DETC'98*, 1998 ASME Design Engineering Technical Conferences. September 13-16, 1998. Atlanta, Georgia.



Piller, Dr. Frank T.: *What is Mass Customization? A focused view on the term*, artikel i hans newsletter *Mass Customization News* Vol. 6, 2003, No.1.

Piller, Dr. Frank T.: interview ved Natalie Mossin: *Arkitekten* 05/2006, s.15-16,.

Piller, Dr. Frank T.: *Mass Customization: Reflections on the State of the Concept*. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems* 16 (4):313-334, 2005.

BIBLIOGRAFI OG LINKS

Piller, Frank T.: (2003) *Mass Customization. Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter*.

Piller, Dr. Frank T. & Stotko, C. M.: *Mass customization: four approaches to deliver customized products and services with mass production efficiency*. Anonymous. IEEE. Engineering Management Conference, 2002. IEMC '02. 2002 IEEE International 2:773-778, 2002.

Pine II, B. Joseph: *Mass Customization, The New Frontier in Business Competition*. Harvard Business Scholl Press 1993.

Pine II, B. Joseph, Bart Victor and Andrew C. Boynton: "Making Mass Customization Work", artikel i *Harvard Business Review*, September/October 1993, pp. 108-119.

Pine II, B. Joseph, James H. Gilmore: "The Four Faces of Mass Customization", artikel i *Harvard Business Review*, Jan./Febr. 1997, pp. 91-101

Piore, Michael S., and Sabel, Charles F.: *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity* (New York 1983).

Salvador, F. & Forza, C. & Rungtusanatham M.: *Modularity, product variety, production volume, and component sourcing: theorizing beyond generic prescriptions*. *Journal of Operations Management* 20, 2002 pp. 549-575.

Silveira, Giovanni Da & Borenstein, D. & Foglitto, F. S.: *Mass customization: Literature review and research directions*. *International Journal of Production Economics*, 2001.

Toffler, Alvin: *Future Shock* 1970.

Ulrich, Karl: *The role of product architecture in the manufacturing firm*. Massachusetts Institute of Technology 1993 (Research Policy 24, 1995 pp.419-440).

Ulrich, Karl & Tung, Karen: *Fundamentals of Product Modularity*, MIT Sloan School of Management, Working Paper # 3335-91-MSA, September 1991.

<http://www.mass-customization.de> (Dr. Frank T. Pillers meget omfattende web-site om Mass Customization. Websitet har et nyhedsbrev som man kan tilmelde sig.).

<http://www.madeforone.com> (amerikansk website der bl.a. udsender et nyhedsbrev om Mass Customization som man kan tilmelde sig).

[http://mass-customization.blogs.com/mass\\_customization\\_open\\_i/openuser\\_innovation/index.html](http://mass-customization.blogs.com/mass_customization_open_i/openuser_innovation/index.html)

[http://mass-customization.blogs.com/mass\\_customization\\_open\\_i/2007/01/interview\\_b\\_jos.html](http://mass-customization.blogs.com/mass_customization_open_i/2007/01/interview_b_jos.html)

<http://www.mcrcnottingham.org>, Mass Customization Research & Resource Centre, Nottingham University, UK

<http://www.fimcp.fi/forum/theme.php>

[www.strategichorizons.com](http://www.strategichorizons.com)

<http://www.managingchange.com/masscust/overview.htm>

<http://www.mass-customization.pl> Central Europe Mass Customization Research Center, ved Maciej Piotrowski og Robert Freund.

### **Mass Customization kongresser/konferencer**

MCPC - *The World Congress on Mass Customization and Personalization* afholdes hvert andet år, og er den største internationale kongresrække om Mass Customization. Indtil videre er der afholdt tre kongresser: MCPC 2001, MCPC 2003 og MCPC 2005 (<http://www.mcpc2005.com>). Bemærk at der til MCPC 2007, der afholdes oktober 2007 på MIT Cambridge/Boston, afholdes en række Special sessions & Themes om »*Mass Customization, personalization and user innovation in architecture, housing and construction*« (<http://www.mcpc2007.com>).

MCPF - *Mass Customization and Personalization Forum i Finland* (<http://www.fimcp.fi/forum/index.php>), arrangeret af FIMCP - *Finnish Institute of Mass Customization and Personalization* (<http://www.fimcp.fi>).

## Konfiguration

Frühwirt, W., Blazek, P. (2006). "ConfiguRating - An Instrument for Evaluating Product Configuration Systems from the Customer's Perspective". *Customer Interaction and Customer Integration*: 115–134.

Hvam, Lars & Mortensen, Niels Henrik & Riis, Jesper; *Produktkonfigurering*. Nyt Teknisk Forlag 2006.

Foreningen for Produktmodellering i Danmark: <http://www.produktmodeller.dk>.

Website for forskningsprojektet Produktkonfigurering i byggeriet: <http://www.konfigbyg.dk>

3dfacto, softwareudvikler: <http://www.3dfacto.com>

Configit Software: [http://www.configit-software.com/p\\_109.html](http://www.configit-software.com/p_109.html)

Tricon Configurator: <http://www.configurator.dk>

Factotech, produktkonfigurationssystem: <http://www.factotech.dk>.

## Relaterede industrielle problematikker

Arlbjørn, Jan Stentoft; *Princippet om at udskyde...* (Logistik Horisont Nr. 2 – februar 2001 – 27. årgang) <http://www.logistik.horisontnet.dk/BLM/LH/LHArtikler.nsf/PrintVersion/33E3B726>

Beim, Sánchez Vibæk og Ryborg Jørgensen: *Arkitektonisk kvalitet og industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri* (Center for Industriel Arkitektur, Kunstakademiets Arkitektskole 2007).

Bertelsen, Sven: *Louise – en beretning om Trimmet Byggeri* (2003).

Dammand Lund, Eriksen, V. Nielsen: *CINARK sætter fokus – Industrialiseret arkitektur*. CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole 2005.

Dela Stang, Birgit red.: *Nye generationer af byggekomponenter – Prisopgave for studerende ved arkitekt- og designuddannelserne*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm 2003

Hvam, Lars & Mortensen, Niels Henrik & Stokbro, Kristian; *Kundetilpassede systemprodukter – en vej til ny konkurrencekraft i Byggeindustrien*. 2006 (kan rekvireres hos Byggematerialeindustrien [www.bi.di.dk](http://www.bi.di.dk)).

Jørgensen, Kaj A.: *Produktkonfigurering og Modellering af Produktfamilier*. <http://www.plus.aau.dk/plus-conf.pdf>

Lean Construction – DK: [www.leanconstruction.dk](http://www.leanconstruction.dk)

Manelius, Anne-Mette: *Flydende sten – Betons arkitektoniske potentialer*, CINARK 2007 ([www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)).

Mikkelsen, Beim, Hvam, Tølle (2005) *SELIA - Systemleverancer i byggeriet – en udredning til arbejdsbrug*. Institut for Produktion og Ledelse, Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby.

Pagh, J. & Cooper, M. C.: *Supply Chain Postponement and Speculation Strategies: How to choose the right strategy*, Journal of Logistics Management, Vol. 19, No. 2, 1998.

Robertson, D.: *Planning for product platforms*, Sloan Management Review, summer 1998.

### **Kvalitets- og værdibegrebet**

Bech-Danielsen og Harlang (red.): *Ark+, Arkitektur mellem globalisering og hverdagsliv*.

Beim, Anne & Vibæk Jensen, Kasper: *Kvalitetsmål i den arkitektoniske designproces – med fokus på industrialiseret byggeri* CINARK 2006.

Byggeriets Evaluerings Center + Dansk Arkitektur Center, november 2003: *Arkitektonisk merværdi – om hvordan arkitektur kan skabe værdi i byggeprocessen og for samfundet*.

Dammand Lund, Eriksen, V. Nielsen: *CINARK sætter fokus – Brugerinddragelse*. CINARK, Kunstakademiets Arkitektskole 2006.

Drucker, Peter: *Management: Tasks, Responsibilities, Practices* (New York: Harper & Row, 1973).

Friberg, Gunnar *Den ny klassifikation (DBK) og funktionsaspektet* (<http://www.detedigitalebyggeri.dk>).

Friedman, Avi: *The Adaptable House: Designing Homes for Change*, The McGraw-Hill Companies, Inc. 2002.

Jørgensen, Thomas Ryborg: *Det Ustadige i Arkitekturen* (Phd.-afhandling, Kunstakademiets Arkitektskole 2005).

Kipnis, Jeffrey: *Architecture Unbound i Fin d'Ou T Hou S*, London 1985.

Kristiansen, Kristian; *Værdi og brugerorientering - Hvad er værdi i byggeriet? Et oplæg til afklaring*. BYG-DTU, Nov. 2006.

BIBLIOGRAFI OG LINKS

Ministry of Education (Finland): *Discussing Architectural Quality*. European Forum for Architectural Policies 21 May 2002 Helsinki, Finland, Helsinki: Ministry of Education 2003.

Rönn, Magnus (2001) *Three Theories of quality* In: Scandinavian Journal of Design History. København

Thyssen, Ole; *En mærkelig lyst - om iagttagelse af kunst*.

### **Produkteksempler**

Chemstation: <http://www.chemstation.com>

Lego: <http://factory.lego.com> + <http://www.ldraw.org> + <http://www.lugnet.com>

Lutron: <http://www.lutron.com>

Nike ID: <http://nikeid.nike.com>, se også Bergsøe, Kresten: *Nike ID - 1 til 1 for alvor*, i Apropos 1 til 1 nr. 56.

Paris-miki: [http://www.paris-miki.co.jp/paris-miki.com/individual/cg/mac\\_cg\\_5.html](http://www.paris-miki.co.jp/paris-miki.com/individual/cg/mac_cg_5.html).

Toyota: [http://www.toyota.co.jp/en/more\\_than\\_cars/housing](http://www.toyota.co.jp/en/more_than_cars/housing).

Customize Your Life: <http://www.customize-your-life.com>, website der tilbyder et overblik over firmaer med produkt-customizing.

### **Arkitektureksempler**

*Adaptable house* af Ivar Moltke, Teknologisk Institut i Nyhedsbrev nr. 4 December 2006 s.6-7. Industrinetvaerk.dk: [http://www.industrinetvaerk.dk/\\_root/media/23791\\_Nyhedsbrev%20nr%204%20December%202006%20Low.pdf](http://www.industrinetvaerk.dk/_root/media/23791_Nyhedsbrev%20nr%204%20December%202006%20Low.pdf).

Boligfonden Kuben (2003) *Det Fleksible Etagehus - Udviklingsprojekt for Kuben*. [http://www.boligfonden.dk/uploads/media/det\\_fleksible\\_etagehus.pdf](http://www.boligfonden.dk/uploads/media/det_fleksible_etagehus.pdf).

Fonden for Billige Boliger (Ritt Bjerregaards 5x5-projekt): <http://www.billigeboliger.dk/> + [www.kk.dk/billigeboliger](http://www.kk.dk/billigeboliger)

Grædsted Stål A/S og Factotech: <http://www.factotech.dk/StaalhalKonfigurator.htm>

Ikea Boklok: <http://www.boklok.com>

Lindal Cedar Homes, amerikansk træhusproducent <http://www.lindal.com>

*Megastruktur* af Gitte Juul Arkitekter [www.gittejuularkitekter.dk](http://www.gittejuularkitekter.dk). Se også: [http://www.boligfonden.dk/uploads/media/megastruktur\\_oplaeg.pdf](http://www.boligfonden.dk/uploads/media/megastruktur_oplaeg.pdf)

NCC Komplet: [www.ncc.se](http://www.ncc.se)

ONV arkitekter: <http://www.onv.dk> + [www.onvprefab.dk](http://www.onvprefab.dk)

Open House: <http://www.openhouse.se>

*Pregnant House* af Exners Tegnestue A/S, <http://www.pregnanthouse.dk>  
Se også artiklen *Kvalitetssikring og værdiskabelse i "Pregnant House"* ved Ghazati, Kortegaard og Thomsen (i Nyhedsbrev nr. 1, november 2005, IndustriNetværk.dk).

Rockfon A/S: Fusion – det dynamiske loft: <http://www.fusion-loft.dk/sw17048.asp>

VikingHuse: [www.vikinghuse.dk](http://www.vikinghuse.dk)

Willa Nordic: <http://www.willanordic.dk>



## **CINARK**

Center for Industriel Arkitektur  
Kunstakademiets Arkitektskole  
Philip de Langes Allé 10  
1435 København K  
T 3268 6000, F 3268 6236  
cinark@karch.dk  
[www.cinark.dk](http://www.cinark.dk)



Det Kongelige Danske Kunstakademi  
Kunstakademiets Arkitektskole