

## Projektbeskrivelse

# Dansk Center for Integreret Design (CID)

- 1 Forsknings- og udviklingscenter med deltagelse af Arkitektskolen i Aarhus (AAA) og Aalborg Universitet (AAU)**
  - 1.1 Baggrund for etableringen
  - 1.2 Centrets formål
  - 1.3 Forskningsmæssig målsætning
  
- 2 Et udvidet design- og produktionsbegreb**
  - 2.1 Fornyelsesbehovet inden for Dansk Design
  - 2.2 Byggeindustriens udfordringer i en skærpet konkurrence
  - 2.3 Nye markedsvilkår
  - 2.4 Overvindelse af faglige kløfter
  
- 3 Organisering af centrets forskning**
  - 3.1 Forskningsfelterne
    - 3.1.1 Produktdesign
    - 3.1.2 Komponentdesign
  - 3.2 Forskningstemaer
    - 3.2.1 Bæredygtigt design
    - 3.2.2 Universelt design
    - 3.2.3 IT og design
    - 3.2.4 Design Management
  - 3.3 Tidsplan - oversigt
  
- 4 Administrativ struktur**
  - 4.1 Centerledelse
  - 4.2 Styregruppe
  - 4.3 Kontaktgruppe
  - 4.4 Bemanding
  - 4.5 Økonomi
  
- 5 Aktiviteter og resultater**
  - 5.1 Seminarer og konferencer
  - 5.2 Formidling
  - 5.3 Tilknytning af forskeruddannelsesprojekter / ph.d.'ere
  - 5.4 Tilknytning af speciale - og afgangprojekter
  - 5.5 Centeret som generator for oprettelse af nye undervisningsområder
  - 5.6 Efteruddannelse baseret på centeret
  - 5.7 Centrets videreførelse - og udbygning

## Bilag

- 1 Detaljeret budget
- 2 Samarbejdspartnere
- 3 CV for projektansvarlig

# 1 Forsknings- og udviklingscenter for integreret design

## 1.1 Baggrund for etableringen

Karakteristisk for højteknologiske produkter er, at værditilvæksten flyttes fra forarbejdning af råvarer i produktionen til udvikling af selve produktet. I den avancerede industriproduktion er gevinsten ved produktionsmæssige rationaliseringer minimal i forhold til investeringer i udvikling af de "bløde" værdier som design, herunder form-, symbol- og atmosfæremæssige kvaliteter. Moderne produktionsvilkår forudsætter, at design udvikles til at være et overbegreb, som integrerer alle dele af produktionen. Design er ikke længere et fænomen, som æstetiske uddannede formgivere blot applikerer på rationelt producerede og funktionelle genstande, men er krydsfeltet for alle dimensioner ved fremstillingen og formgivningen af et produkt. Med informationsteknologiens udvikling er der samtidig skabt nye redskaber, som muliggør, at design kan indtage denne centrale position i moderne industriproduktion.

Dansk Center for Integreret Design tilstræber at udforske konsekvenserne af overgangen fra industrisamfundet til videnssamfundet og de måder, hvorpå vidensmæssige kvalifikationer må kombineres for at leve op til de nye udfordringer. Det sker ved at samle forskere og formgivere fra traditionelt adskilte "faglige kulturer" – den arkitektoniske og designmæssige på ene side og den teknisk-naturvidenskabelige og ingeniørmæssige på den anden – inden for rammerne af et fælles forsknings- og udviklingscenter.

Nøglebegrebet er her "integreret design" ud fra en overbevisning om, at fremtidig, avanceret produktion vil forudsætte, at disse kompetencer kompletterer hinanden i udviklingen af nye produkter og tilrettelæggningen af produktionsprocessen.

## 1.2 Centrets formål er

- at fremme forsknings- og udviklingsbaseret vidensopbygning om design som en central-procesintegrerende og interaktiv dimension i dansk produkt- og komponentudvikling i en teknologisk avanceret industriel produktion
- at undersøge arbejdsmetoderne i design som en integrerende proces mellem forskellige kompetencer i tværfaglig, multidisciplinær organisering
- at bidrage til etablering af et teoretisk værdigrundlag for optimering af designmæssige – æstetiske, kunstneriske og kulturelle – værdier i moderne integrerede produktionsprocesser
- at udforske metoder og konsekvenser ved IT som et proceskoordinerende designværktøj i anvendelsen af den nyeste teknologi indenfor materialeanvendelse, procesoptimering og konsekvensanalyse

## 1.3 Forskningsmæssig målsætning

Center for Integreret Design (CID) tilsigter således gennem dannelsen af et multidisciplinært forskningsmiljø at fremme vidensopbygning omkring **design** i moderne integrerede produktionssystemer. Centrets forskningsprofil opbygges med udgangspunkt i den kompetence og forskning inden for området, som allerede forefindes ved de deltagende institutioner, hvoraf Arkitektskolen i Aarhus og Aalborg Universitet udgør grundstammen. Centrets arbejde vil dernæst blive tilrettelagt i en løbende dialog med interesserede produktionsvirksomheder og designfaget.

Resultaterne af centrets forskning forventes at spænde fra nye grundvidenskabelige erkendelser omkring designprocessens natur, viden om konsekvenserne af inddragelse af værdibaserede, æstetiske kriterier i design til udvikling af nye hjælpeværktøjer og metoder i designprocessen på basis af informationsteknologien.

Formidlingen af forskningsresultaterne vil ske gennem centrets egne publikationer og internationale fagtidsskrifter, ved seminarer afholdt i centrets eget regi og på videnskabelige kongresser. Endelig er det planen gennem udstillinger at demonstrere løsninger på konkrete designproblemer i samarbejde med produktionsvirksomheder.

Intentionen bag etableringen af et dansk Center for Integreret Design er at skabe et forskningsnetværk, som rækker ud over den ansøgte bevillings tidsramme, og dermed imødekomme industriens og de relevante uddannelsernes behov for samling af viden på tværs af institutionelle faggrænser.

## 2 Et udvidet design- og produktionsbegreb

### 2.1 Fornyelsesbehovet inden for Dansk Design

Designprocesser i dag er hovedsageligt lineære og gennemføres sekventielt af en række uafhængige faggrupper. Dette resulterer ofte i dårlige designløsninger og en ressourcekrævende drift. En integreret designproces vil derimod være iterativ og gennem optimering af processen sikre væsentlige forbedringer af den energi-, miljø- og anvendelsesmæssige dimension ved nye produkter eller komponenter. En sådan optimering vil indebære færre konstruktive og tekniske problemer samt lavere omkostninger.

En integreret designproces kan ikke udfoldes uden overvindelse af traditionelle faggrænser, som hæmmer relationerne mellem de enkelte medlemmer i en designgruppe. Integreret design forudsætter samtidighed i de faglige indsats. Den nye rollefordeling vil derfor kræve revision af de enkelte faggruppers teoretiske og metodiske grundlag.

En grundlæggende forudsætning for integrationen af de forskellige faglige kompetencer vil være udviklingen af nye IT-baserede design- og kommunikationsredskaber. Hvad enten det drejer sig om design af et produkt, en bygning eller en komponent (som skal indgå i et produkt eller en bygning), må designprocessen integreres omkring digitale produktmodeller, en projektdatabase. I den integrerede designproces modellerer designteamet en IT-model, som er grundlag for designet. De IT-baserede design- og kommunikationsredskaber skal samtidig kunne bruges som udgangspunkt for at tilrettelægge og styre produktionen af produktet.

Integrerede designprocesser bryder på afgørende vis med de arbejdsmetoder, som har været karakteristiske for dansk design. Det typiske produkt har her afspejlet produkternes tilblivelse i en designproces, hvorunder form, funktion og materialer gradvist blev integreret i et samarbejde mellem arkitekt og håndværker, et samarbejde med faste rollefordelinger. Moderne design og produktudvikling forudsætter derimod et tæt og fleksibelt samarbejde mellem vidt forskellige kompetencer og faglige kulturer.

Dansk Design har internationalt opnået stor anerkendelse for evnen til at kombinere elegante formløsninger med materialeøkonomi og brugervenlighed. Men de skærpede markedsvilkår er uden sentimentalitet over for tidligere opnåede resultater. En opretholdelse af Dansk Designs status kræver fortsat nyudvikling og evne til at reagere på skiftende vilkår, omstillingsparathed i forhold til en situation, hvor elegant formgivning, funktionel forenkling og holdbarhed ikke er de eneste parametre, som afgør markedssituationen. Her vil evnen til også at integrere de immaterielle og værdibaserede elementer ved produktet være udslagsgivende.

### 2.2 Byggeindustriens udfordringer i en skærpet konkurrence

Man er nået længst med denne integration inden for avanceret industrielt design, hvor hele registret af processer fra behovsregistrering over idéudvikling, formgivning, tilrettelæggningen af produktionen til markedsføring udfoldes som en helhed. Noget tilsvarende gælder langt fra inden for byggesektoren. Produktionsmetoderne er her fortsat præget af en stadig mere problematisk binding til håndværksmæssige metoder – uden at håndværkets kvalitetsbegreber er fastholdt. Byggesektoren er således karakteriseret af en ufuldstændig industrialisering, hvor alene bygningskomponenterne produceres efter moderne industrielle metoder. Udbuds- og entreprisemodeller er med til at fastholde produktionen på et stade mellem en laugspræget kontrol over produktionen og en konsekvent gennemførelse af de rationelle produktionsmetoder, der kendes fra industriel produktion.

Den stadige procesoptimering gennem fastholdelse af indhøstede erfaringer, som er typisk for den industrielle produktion, blokeres inden for byggeriet af evindeligt skiftende samarbejdskonstellationer, der mere stimulerer gensidig mistillid end motiverer ansvarlighed over for produktet og effektivisering af produktionen. Forklaringen på de høje fejlprocenter og det markante efterslæb i produktivitet, som karakteriserer byggesektoren, skal utvivlsomt findes i disse forhold.

Introduktionen af arbejds- og produktionsmetoder, hvor alle faser i udviklingen af et produkt integreres i kraft af de nye IT-baserede redskaber, vil derfor have størst effekt inden for byggesektoren. Her udvikles designet – de arkitektoniske former – fortsat i ophøjet afstand fra produktionsapparatets potentialer, for i omsætningen af formsproget alligevel at tilpasse sig det omfattende udbud af industrielt udviklede bygningskomponenter. Arkitekturen afstemmes her modstræbende med vilkårene i den montageprægede produktionsform. Det opleves som degradering af formsprogets æstetiske indhold i stedet for blive betragtet som et nødvendigt udgangspunkt og en udfordring.

### 2.3 Nye markedsvilkår

For såvel byggeindustrien som det traditionelle danske design vil indstillingen på de nye markedsvilkår være uomgængelig. Egenarten i dansk design har ikke alene sin rod i et æstetisk formsprog, som prioriterede enkelthed og mådehold i materialeanvendelsen, udtrykte venlighed og håndværksmæssige kvalitetsbegreber. Den afspejler også et sæt af værdier, som er nedfældet i produktet. Et produkts design materialiserer og synliggør således produktets kvaliteter og de kulturelle værdier, det bygger på. I en ikke fjern fremtid vil disse immaterielle dimensioner ved produktet få størst betydning, mens en relativt mindre del af produktets værdi vil være bundet til forarbejdningen af råmaterialet. De immaterielle dimensioner ved produktet vil derfor blive det centrale konkurrenceparameter. For dansk design vil udfordringen ved konfronteringen med en hurtigt forandrende virkelighed være optimering og opdatering af produkternes formmæssige symbolværdier, så de afspejler en moderne virkelighed.

Symbolværdierne inden for byggeriet har haft deres basis i det arkitektoniske formsprog, som traditionelt har udviklet sig i en langsommere rytme end de skiftende trends inden for industrielt design. De seneste årtiers rastløse skift i arkitekturretningerne har imidlertid undergravet denne forestilling og stiller radikale spørgsmål ved hævdede faglige standarder. De accelererede kavalkader af repriser over tidligere arkitekturudtryk kunne ses som symptom på opløsning af disse værdinormer indefra og en stadig mere rådvild forholden sig til det moderne samfunds behov for æstetisk formgivning af de fysiske omgivelser. Til de formgivningsmæssige problemer kan føjes voksende politiske krav om effektivisering af byggesektoren. Afsmitningen fra kvalitetsnormerne i industriel produktion er med til at forme forbrugernes forventninger om reduktion af pris og fortsat begrænsning af byggefejl. Ingen kan sidde disse krav overhørig.

### 2.4 Overvindelse af faglige kløfter

Et udgangspunkt for centrets arbejde vil her være, at den fremtidige arkitektoniske og designmæssige udvikling vil blive gennemgribende influeret af nye design- og produktionsmetoder fra en flerhed af fagmiljøer. Især de sekventielle arbejdsprocesser mellem indbyrdes isolerede faglige grupperinger inden for byggeriet vil blive afløst af konstellationer med stor grad af faglig integration. Centrets arbejde vil basere sig på den antagelse, at skrankerne mellem det designbegreb, som traditionelt har været karakteristisk for industriel design, og det parallelle begreb om arkitektonisk skitsering inden for byggeriet gradvist vil opløses, idet arbejdsmetoderne vil tilnærme sig hinanden. Forskergruppen bag denne ansøgning er således enig i By- og Boligministeriets og Kulturministeriets fælles idépolitiske katalog, hvor det betones, at der bør ske en koordinering af den samlede forskningsindsats på bygge- og arkitekturområdet samt en optimering af samspillet mellem design og industriel produktion, herunder også af byggekomponenter.

En væsentlig opgave for centret vil derfor være at nedbryde barriererne mellem design, konstruktion, produktionstilrettelæggelse og markedsføring inden for produktdesign, og - som det også formuleres i regeringens arkitekturpolitiske idékatalog - "mellem arkitektoniske og designmæssige overvejelser og byggetekniske løsninger". Man kunne tilføje, at det tillige er vigtigt at nedbryde barriererne mellem formgivere og producenter. Centret vil derfor satse på udvikling af et tæt samarbejde med de forsknings- og udviklingsorienterede dele af dansk industri og byggesektor og udvikling af et nyt design management.

## 3 Organisering af centrets forskning

### 3.1 Forskningsfelter og forskningstemaer

Dansk Center for Integreret Design tager udgangspunkt i den kompetence inden for området, som allerede findes ved de deltagende institutioner. Centrets vidensopbygning om integrerede processer vil for de produktionstekniske metoders vedkommende tage afsæt i det udviklingsarbejde, som allerede foregår ved flere institutter på Aalborg Universitet og DTU, mens designsiden vil bygge på forskningen ved design- og arkitekturafdelingerne henholdsvis på Arkitektskolen i Aarhus og ved institut for Arkitektur&Design på AAU.

Forsknings- og udviklingsarbejdet vil være organiseret omkring to prioriterede **forskningsfelter: produktdesign og byggekomponentdesign**. Opdelingen er pragmatisk og afspejler, at der i udgangspunktet vil være tale om store forskelle i arbejdsmetoder, i produktets status ift. produktionsprocessen og i produktets skalaniveau. Endvidere er der tale om forskellige faglige kulturer, som har udviklet sig i relativ uafhængighed af hinanden.

Forskellen mellem de to områder er definitorisk ikke uden videre evident, eftersom mange resultater af industrielt design i sig selv er opbygget af enkeltkomponenter – som siden kan indgå i den mere komplekse og skalamæssigt anderledes helhed, som et byggeri repræsenterer.

Da den basale intention med centrets udviklingsarbejde er at udvikle arbejdsmetoder og faglige indsigter, som går på tværs af forskellige faglige kompetencer, må det forventes, at grænserne mellem forskningsfelterne tendentielt opløses i takt med udviklingen af de faglige debatter inden for centrets rammer, og der vil blive tale om tværgående inspiration og etablering af nye typer af konstellationer.

I udgangspunktet vil det imidlertid være nødvendigt at anerkende de bestående faglige forskelle for på frugtbar vis at kunne organisere og igangsætte centrets forskningsarbejde. I det følgende anvender vi termen "**cases**" om de enkelte forskningsprojekter, som udføres af centrets faste medarbejdere. Integrationen mellem forskellige faglige kulturer og arbejdsmetoder forventes at finde sted i relation til de prioriterede **forskningstemaer**, hvor det vil være et krav, at de enkelte forskningsprojekter ikke afgrænser sig, men i den udstrækning det er relevant også inddrager dels de øvrige forskningstemaer dels erfaringer opnået på andre skalaniveauer.

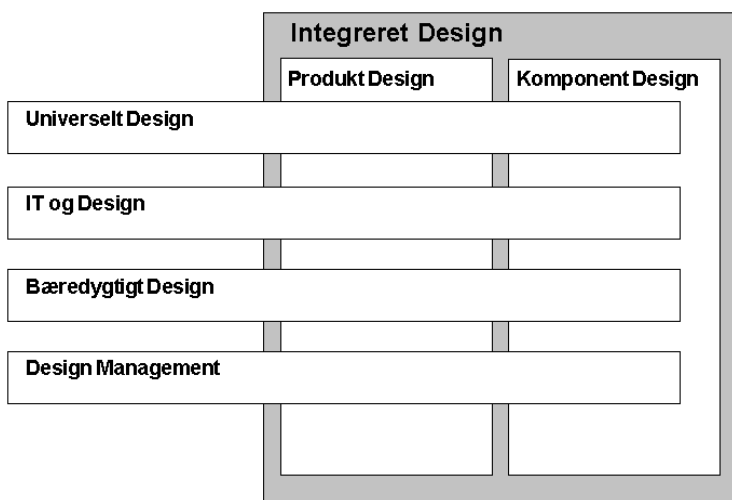
Eksempelvis vil det ved udviklingen af nye bygningskomponenter (f.eks. facadeelementer, trapper, konstruktive bygningsdele osv.) være naturligt at vurdere forslag ikke alene i forhold til de værdimæssige parametre som 'bæredygtigt design' og 'universelt design', men også til de metodiske dimensioner mht. IT-redskaber og 'design management'. Når dette sker inden for rammerne af et center, som på samme tid rummer kompetencer inden for arkitektur - og byggeteknisk forskning og inden for industriel design og designoptimering i snævrere forstand, må det forventes, at de metodiske, materiale- og produktionsmæssige indsigter, som industridesignere besidder, i direkte forstand influerer på udviklingen af nye byggekomponenter.

Forskningstemaerne er valgt med udgangspunkt i opslagets prioritering af hhv.

- Bæredygtigt design
- Universelt design
- IT og design
- Design management

Der skelnes mellem de to første som værdibaserede temaer for forskningsarbejdet, mens udviklingen af IT-baserede arbejdsmetoder vil være gennemgående for alle centertilknittede projekter. Design management vil vi betragte som et samlet resultat af udviklingsarbejdet på de forskellige områder, idet grundlaget for integreret design netop er sammenhængen mellem alle faser i produktionen fra design over produktudvikling til produktion og lancering.

I tilrettelæggningen af centrets arbejde vil der samtidig være en åbenhed over for, at nye forskningstemaer kan udvikles som resultatet af centrets forsknings- og udviklingsarbejde.

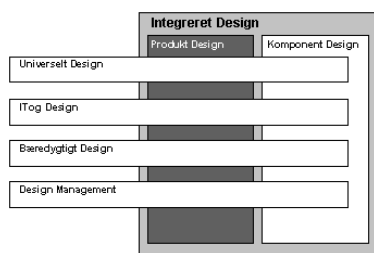


*Illustrationen viser den principielle opbygning af centret i Fase 1, se pkt. 3.2. De 4 temaer udvikler og beskriver sine egen teorier og metoder med henblik på en integration i 2-3 cases, som forholder sig til de underliggende forskningsfelter, Produkt Design og Komponent Design. I felterne sker desuden en grundlæggende fagteoretisk udvikling. Bag hele centeret ligger Integreret Design som fælles tilgang og målestok.*

I den følgende præsentation af centrets samlede tematik udfoldes det grundlag, som skal holde sammen på de mange individuelle forskningsprojekter, som centret vil danne ramme om. Det forskningsmæssige indhold af de allerede igangsatte projekter ved de to hovedinstitutioner er indarbejdet i beskrivelsen af hhv. forskningsfelterne og forskningstemaer. Angivelserne af cases beskriver konkrete opgaver, som centret vil prioritere gennem tilknytning af forskere og ph.d. studerende ved opslag.

## 3.1 Forskningsfelterne

### 3.1.1 Produktdesign



#### Fra Dansk Design til universelle produktværdier

Dansk Design er synonym med godt design, når de særlige værdier, der kommer til udtryk i produktets design værdsættes på et marked af tilstrækkelig størrelse for virksomhedens forretning. Produkter, der tiltrækker sig kundernes opmærksomhed og oplever en salgssucces er produkter, hvor værdigrundlaget klart kommer til udtryk i formgivningen og hvor værdierne svarer til kundernes prioritering af kvaliteter og værdier.

Design som konkurrenceparameter må derfor grundlæggende handle om etablering af et værdigrundlag som basis for gennemførelse af både produktdesign og markedsføring.

De virksomheder der nationalt og internationalt har succes er netop dem, der forstår nødvendigheden af og som prioriterer arbejdet med værdikriterier som grundlag for både produktdesign og for hele virksomhedens forretningside.

#### Dansk design

Dansk Design dækker som begreb de særlige nationale forudsætninger, kulturværdier, holdninger og normer, som bygger på et særligt dansk syn på mennesket, materialerne, formudtrykket og fremstillingskvaliteten

Der har i Danmark ikke været tradition for at lade designarbejde udføre på grundlag af markedsanalyser af forbrugernes smagspræferencer og værdikodeks. I stedet har danske designeres og virksomhedsejeres værdipræferencer været bestemmende for udformning af nye produkter. Det har således været en fælles dansk kultur og individuelle præferencer, der har haft den afgørende men ubevidste indflydelse på formgivningen. og ikke et værdigrundlag udarbejdet som led i virksomhedens design strategi og -management.

En række danske virksomheder har gennem deres anvendelse af danske kunstnere, arkitekter og kunsthåndværkere været med til at grundlægge begrebet Dansk Design. Andre danske designere og arkitekter har gennem tiderne måttet søge kunder internationalt fordi deres design ikke blev opfattet som dansk. Til skade for dansk kultur og erhvervsliv.

Den stigende internationalisering og informationssamfundets hastige udveksling af kulturelle værdier har betydet, at de virksomheder, der har arbejdet med udvikling, implementering og markedsføring af et specifikt og mere universelt værdigrundlag har haft størst succes.

- **Bang & Olufsen's** arbejde med komponenterne i deres *Corporate Identity* allerede i 1972 og det igangværende arbejde med værdibaseret ledelse.
  - **Grundfos'** etablering af et tværfagligt bemandet forsknings- og udviklingscenter med henblik på at udvikle pumper med problemfri brugerinteraktion i hele verden. ("Install and forget")
  - **Ecco's** fastholdelse og samtidigt stadige fornyelse af deres særlige "Concept of Walking".
- Andre danske virksomheder, der ikke tilsvarende har arbejdet med deres værdigrundlag og produktideologi er i dag i en presset situation som for eksempel:
- **LEGO**, hvis nuværende problemer for en del skyldes, at de ikke i tide gjorde sig klart, at byggeklodser især egner sig til logiske konstruktionslege og ikke til pigernes mere intuitive lege.
  - **Gram**, der i 70'erne udviklede det ultimativt funktionelle køleskab i forhold til sin tids familiemønster og indkøbsvaner, men forsømte at forny dette koncept i forhold til udviklingen.
  - **Sprittfabrikkerne**, der som et dansk kulturklenodie, ikke forstod hvilken unik historie de stod med og hvordan den kunne holdes levende og formidles til nye generationer og andre kulturer.

#### Fra samarbejde til integreret design

Da begrebet Dansk Design blev skabt var designprocessen karakteriseret af et samarbejde mellem arkitekt og håndværker. Et samarbejde mellem formgivning og håndværksmæssig fremstilling, eksempelvis omkring udviklingen af Dansk Designs klassikere inden for møbeldesign.

Med industrialiseringen var opgaven fortsat at arbejde med integration af de tekniske og æstetiske faktorer i produktet, om end i en mere kompleks proces med flere elementer og deltagere.

Design blev defineret som udtryk for den kreative proces, der integrerer produktets fysiske egenskaber med æstetiske hensyn. Allerede i dag er denne definition alt for indskrænket, idet den slet ikke omfatter produktet som symbol for kulturelle værdier.

At kunne løse fremtidens designopgaver kræver en udvidelse af designbegrebet fra kun at omfatte formgivning af produkters fysisk materielle kvaliteter til også at omfatte produkternes immaterielle kvaliteter, og virksomhedens værdigrundlag. Produktdesign må udføres indenfor en konceptuel kontekst og i sammenhæng med virksomhedens designstrategi. Design af enkeltstående produkter eller produktserier vil ikke have tilstrækkelig konkurrenceevne. Produktdesign uden Design Management vil ikke have effekt.

En udvidelse af designbegrebet betyder:

- at produkter må designes på grundlag af en klart formuleret værdigrundlag
- at den kreative proces bliver udført af et tværfagligt team og at processen derfor skal beskrives
- at designerne må lære at arbejde mere systematisk og ingeniørerne mere kreativt
- at produkter også vil komme til at omfatte manualer, materialer og metoder

### **Fra konkurrence på funktion og form til konkurrence på værdier og betydning**

Det er ikke tilstrækkeligt at produktet fungerer og opfattes som tiltalende. "Kunderne vil vide noget om virksomheden, ikke kun om produkterne, men om hvordan virksomheden tænker, om dens attituder" (Anders Knutsen, B&O). Virksomheden sælger ikke blot en vare, men kombination af produkt og betydning.

Overudbuddet af materielle forbrugsgoder og en stigende bevidsthed, har gjort kunderne mere kritiske og krævende. Individualisering og prioritering af det immaterielle har medført en stigende efterspørgsel på værdier og betydninger. På produkter der er adaptive i forhold til situationen og det enkelte individ. Som er baseret på universelle menneskelige værdier, ansvarlighed overfor naturen og samtidigt udtrykker tidsånden.

### **Det udvidede designbegreb**

At kunne designe produkter, og udvikle koncepter og værdigrundlag, der i højere grad end i dag er tænkt i en interaktion med brugeren, vil som udgangspunkt forde en udbygning af vores viden og forståelse af brugeren, af det specielle ved individet og det universelle ved mennesket.

Desuden må selve designbegrebet udvides. Det universelle aspekt og dets elementer må beskrives. Designværdiernes relation til tid og sted må gøres forståeligt. Designprocessen må afmystificeres.

**Design som produktets ydre** kommunikerer grænseløst og taler direkte til de menneskelige sanser og instinkter, hvorefter kulturbetingede præferencefiltre foretager den videre bearbejdning.. Vi ved endnu ikke nok om hverken de basale eller de kulturbetingede forhold omkring kommunikationen af produkternes form og symbol. Vi ved ikke nok om sammenhængen mellem det universelle og det kulturbetingede i aflæsningen af form og i tolkningen af betydninger i produkter. Vi ved ikke meget om påvirkninger, balancer og ubalancer i vores omgang med de menneskeskabte ting.

**Design som den kreative proces** er uforståelig for de fleste, og kan vanskeligt forklares af de, der praktiserer den. Drejer det sig om individuelt arbejdende kunstnere, er det ikke et problem. Drejer det sig derimod om integreret design, som udføres i et samarbejde af en gruppe mennesker med forskellig faglig baggrund, må den kreative proces gøres forståelig og operationel.

Der er i dag i Danmark en modvilje i designfaget mod at undersøge den kreative proces, der nærmest betragtes som noget metafysisk eller helligt, man ikke skal forsøge at analysere. Det er meget uheldigt og bremsende for virksomhedernes udnyttelse af design som konkurrenceparameter.

Konflikten mellem på den ene side den kreative proces som tabu i faglige kredse og på den anden side en stigning i den generelle efterspørgsel på ideer og fantasi, skaber behov for forskning i og formidling af den kreative proces' faser, elementer og værktøjer.

En begrundet formodning om sammenhængen mellem designprocessen og dens resultater indikerer, at design af nye produkter baseret på veldefinerede værdier vil kræve udvikling af mere raffinerede designmetoder, der i højere grad, end vi kender det i dag integrerer og optimerer krav og kvaliteter i designet. En proces, hvor metoder for kriterieformulering, optimering og konsekvensvurdering vil blive vigtige elementer.

Man kan desuden forestille sig at produkter, - som objekter, som afspejler designerens præferencer for formudtryk, - i nogle tilfælde vil blive afløst af produkter som systemer indenfor en total "historie", der tillader brugeren selv at designe og tilpasse produktet ud fra sine individuelle behov, eller at produktet som en organisme kan ændre sig med opgaven og tilpasse sig en situationsbestemt interaktion med brugerne.

### Forskning og udvikling i integreret design

Dansk Designs svage punkter er værdigrundlaget og den visuelle forskning. Den stærke side er opmærksomheden og respekten omkring brugeren og håndværket.

Udviklingen af Dansk Design kunne passende tage udgangspunkt i en udredning af begrebet Dansk Design i en dybere kulturel selvforståelse og i en udvidet forståelse og beskrivelse af brugeren. Med henblik på at udvide designbegrebet og skabe baggrund for design med en udstrakt grad af interaktion og adaptation i forholdet mellem produkt og menneske. Skitse-mæssigt indebærer det en sideløbende udviklings- og forskningsproces med følgende indhold:

### Caseområder:

#### Designteori

- En analyse af værdifilosofien bag begrebet Dansk Design, som det kommer til udtryk i produkter, der opfattes og betegnes som Dansk Design i modsætning til andet design.
- Fra design som integration af et produkts fysiske egenskaber med æstetiske hensyn til design som et udvidet begreb for omsætning af værdiparametre til produkter med betydninger. Eksempler på danske og udenlandske produkter med betydninger baseret på bestemte værdikriterier.

Med balance som nøglebegreb formulering af visioner og teorier for godt design, der foruden et stort antal kendte fysiske, økonomiske og æstetiske designparametre også integrerer og optimerer universalitet og adaptation i forhold til mennesket, naturen og tidsånden.

#### Designmetodik

- Analyse af samspillet mellem mennesker og de ting, de foretrækker og anvender med henblik på en forståelse af de værdiprioriteringer, der er udtrykt i formgivning og udvikling af metoder til beskrivelse heraf.
- Analyse og teori der belyser sammenhængen mellem værdifilosofi, designmetoder og det resulterende produkt design med henblik på bl.a. afprøvning af IT baserede designværktøjer hvor samtlige designparametre beskrives som kriteriefunktioner.
- Udvikling af en metode til beskrivelse af simple konceptuelle og æstetiske designkriterier med henblik på forsøg med modellering og kvantificering af enkle formmæssige værdimål for afprøvning af IT baserede metoder til topologi-optimering i integrerede teknisk-æstetiske sammenhænge.

Danske forskere, der har været internationalt toneangivende i udviklingen af disse IT værktøjer er partnere i nærværende centeransøgning.

#### Indsatsområde

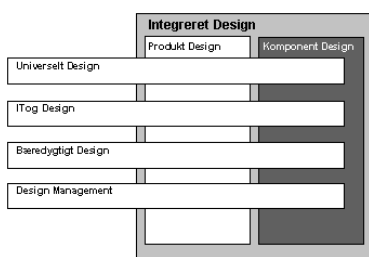
- Omfanget og den stigende betydning af de menneskeskabte produkters rolle som randbetingelser for vores liv har også ændret børns opvækstvilkår. Rammerne omkring deres leg og udvikling og de legeredskaber og produkter, de er i kontakt med og bruger, har stor indflydelse på deres udvikling både fysisk, mentalt og socialt.
- Den teknologiske og samfundsmæssige udvikling har i høj grad indflydelse på de oplevelser og erfaringer, som børn har mulighed for at gøre sig i forhold til deres omverden. Informations-samfundet vil især få indflydelse på deres sansemotoriske udvikling, deres fantasi og de helt basale erfaringer, som de vil gøre sig om forholdet mellem det virkelige og det virtuelle, mellem mennesker og ting. Forhold der spiller en stor rolle for deres senere voksenliv.
- Som brugere er børn i høj grad repræsentative for det universelt menneskelige. Børn reagerer meget direkte på produkters design og skelner ikke i så høj grad som voksne mellem deres aktiviteter og roller som henholdsvis bruger og som skaber (designer).
- Børn er alle kulturers basale ressource. En revitalisering af Dansk Design, en styrkelse af danske virksomheders konkurrenceevne og udvikling af et udvidet designbegreb kan hente inspiration i børn og deres fantasi, kropsudfoldelse og forhold til universelle værdier.

#### Eksperimenter

Med udgangspunkt i børn som repræsentanter for det universelt menneskelige - det sansende, skabende og livfulde - gennemføres eksperimenter med fokus på det universelle design og samspillet mellem subjekt og objekt med legeredskaber i fuld skala.

Eksperimenterne søges gennemført i et samarbejde med danske designere og danske virksomheder, gerne i form af en designkonkurrence på grundlag af forskningsarbejdets teoretiske og metodiske delresultater.

### 3.1.2 KomponentDesign



I rapporterne "Bygge/Bolig – en erhvervsøkonomisk analyse" (december 1993), "Projekt Hus – dobbelt værdi til halv pris" (april 1998) og "Byggeriet i det 21. århundrede – Industriel reorganisering af byggeprocessen" (januar 1999) anklages byggeriet for på markant vis at udskille sig fra det øvrige erhvervsliv ved kun i beskedent omfang at forandre sine produktionsmetoder. Betydelige investeringer i og anvendelsen af informationsteknologi har givet arkitekterne nye designværktøjer, lettet ingeniørens statiske beregninger, entreprenørernes og håndværkernes kalkulationer. Men når det drejer sig om parternes samarbejdsformer eller byggeriets produktionsproces, har informationsteknologien ikke medført de ændringer, der kunne forventes. Følgen er manglende erfaringsoverførsel, tab af produktivitet og et byggeri kendetegnet ved udbredt byggesjusk, fejl og mangler.

De bud, der gives på en løsning af byggeriets problemer, varsler et brud med nogle af byggesektorens mest grundlæggende principper i form af en ny organisering af projekterings- og produktionsprocessen. Det, der skal ændres, er den projektorientering af byggeriet, hvor hver ny byggesag på grund af udbudsformerne medfører nye samarbejdskonstellationer, samt parternes suveræne ret og frihed til at organisere deres del af byggeprocessen. Det foreslåede skifte fra håndværk til industrielt integrerede samarbejds kulturer vil af mange blive opfattet som et slag mod selve byggesektorens sjæl. Med risikoen for fremmede kapitaldannelsers entré i byggesektoren og politikernes øgede pres for at der gøres noget effektivt ved det dokumenterede produktivitetsefterslæb i byggesektoren, synes der imidlertid ingen vej uden om målrettede initiativer. Der må og skal udvikles nye metoder og arbejdsprincipper.

I Danmark har Aalborg Universitet og Danmarks Tekniske Universitet i et tidligere udviklingsprojekt foreslået "Det udvidede produktivitetsbegreb" som referenceramme for udviklingen af nye industrielle samarbejds koncepter. Her inddrages alle produktets faser bestående af design, produktion, afsætning og drift i en integreret og interagerende proces. Målet er at få alle parter i forløbet til at medvirke i en stadig procesoptimering, hvor produktionsteknik, emballering og logistik vægtes på lige fod med pris, funktion og æstetik. Inspireret af den samme tænkning, der ligger til grund for det udvidede produktivitetsbegreb, iværksatte Boligministeriet i et samarbejde med Erhvervsministeriet i 1994-95 programmet "Proces- og Produktudviklingen i Byggeriet", PPB. Efter 3 års ofte brydsomt udviklingsarbejde, tegner der sig ved konsortierne PPU og Habitat to forskellige veje: Procesvejen og Produktvejen.

- **Procesvejen** fastholder byggeriets karakter af servicevirksomhed, dog underlagt det udvidede produktivitetsbegrebs metoder og principper i leveringen af servicen. Bygningen opfattes som en sum af enkeltdele i stedet for som i dag summen af de forskellige fags ydelser. Byggepladsen fastholdes som produktionsstedet, der organiseres således, at faggrænser opblødes, og byggeprocessen nedbrydes til funktionelle procesenheder.
- Ved **produktvejen** opfattes byggeriet som et resultat, der er sammensat af delprodukter, hver med sin klare funktionalitet og fremstilling. Produktionen er industriel, mens processen på byggepladsen er ren montage.

Fælles for de to veje er en ændret organisation, styrket logistik via udstrakt brug af informationsteknologi samt øget kvalitet ved systematisk erfaringsoverførsel. Produktvejen, der er den mest vidtgående, ændrer radikalt den traditionelle projektering. I stedet for arkitekternes nuværende udvikling af specielle løsninger/produkter til hvert nyt konkret byggeri, sker udviklingen af byggeriets komponenter i perioden mellem byggeopgaverne i en proces, hvor fremstillingsvirksomhedens præmisser vejer tungt. Adskillelsen mellem projektering og produktudvikling er derfor nøglen til løbende raffinering af byggeriets grundlæggende elementer og detaljer i en proces med udstrakt brug af modeller, prototyper og laboratorieforsøg. Den tætte integration mellem projektering, fremstilling og montage fremmer en designproces, hvor produktionsmæssig optimering og produktionsapparatets formåen er faktorer med høj prioritet. Med "0-fejl" som ledetråd og fokus på industriel produktion af nye byggekomponenter er der endvidere etableret et grundlag for øget præcision i samlingerne og en højnelse af kvaliteten i de øvrige udførelsesmæssige sammenhæ-

ge. Satsningen på komponentdesign lægger op til et byggeri med en klar modularisering. Variationerne indkredses under produktudviklingen, således at der alene arbejdes med de variationer, som på forhånd er aftalt.

Med produktvejen åbnes for et nyt arkitektfagligt indsatsområde med design af byggekomponenter i spændingsfeltet mellem de traditionelle industrielle designs apparater og bygningskunst. Selv om det er løfterigt, er der god grund til at være på vagt over for industrielle systemer, hvor det teknisk økonomisk rationelle adskilles fra formen og æstetikken. Resultaterne af denne form for industrialisering står endnu med 1960ernes præfabrikerede betonelementbyggeri smerteligt klart på netinden. Det er også evident, at summen af veldesignede industrielle byggekomponenter ikke er nogen garanti for oplevelsesrige rum og arkitektur af høj kvalitet. Lige så lidt som arkitektur kan reduceres til udvendig facadeæstetik eller til markedsføring af brugernes aktuelle modeprægede livsstile. Som inspiration for fremtidens avancerede komponentdesign må der derfor formuleres visioner, som ud over at skabe rum af høj kvalitet også skaber sammenhæng mellem det arkitektoniske formsprog og anvendelsen af industrielt fremstillede byggekomponenter.

En fremtidig indsats, der sætter gang i en industriel reorganisering af byggeprocessen nødvendigvis gør for arkitekterne udvikling af nye organisationsformer og anvendelse af informationsteknologi med henblik på nye projekteringsværktøjer, der integrerer design og udførelse, design af avancerede byggekomponenter, systematisk erfaringsoverførsel samt formulering af visioner og teorier om samspillet mellem arkitektur og industriel produktion. Til dette omstillings- og udviklingsprojekt kræves - for at opnå den nødvendige arkitektoniske refleksion og tilstrækkelig faglig dybde - udvikling og forskning med en spændvidde, der omfatter arkitekturteori, analyse af bygnings- og komponentdesignens temaer samt design af nye bygningskomponenter, realiseret i byggeri i fuld skala. Skitse-mæssigt beskrevet indebærer det en sideløbende udviklings- og forskningsproces med følgende indhold:

### Caseområder

#### Arkitekturteori

En analyse af det tekniske elements status i arkitekturteorien fra sidste århundredes refleksioner hos eksempelvis Viollet-le-Duc og Gottfried Semper til 1990ernes industrielle materialeproduktion. Disse analyser skal især eksponere de teoridannelser, som opererer med en optik, defineret af ønsket om at klarlægge bygningens tektoniske virkemidler og konstruktive struktur. Integrationen af nye byggekomponenter og modulære, industrielt orienterede konstruktionsprincipper skal vurderes i lyset af den opnåede arkitektoniske kvalitet. Herunder en grundig analyse af udvalgte byggerier fra 1960ernes og 70ernes med henblik på en konstruktiv nyvurdering af den ufuldendte industrialisering. Hovedvinklen vil være behandlingen af temaer som:

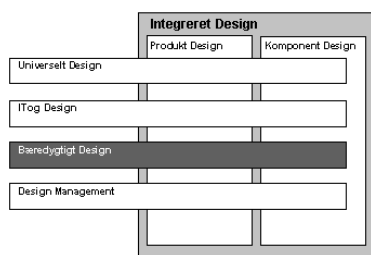
- Fra arkitektur som kunstværk til proces med særlig vægt på danske og internationale eksempler med integreret design i byggeriet.
- Med montage som nøglebegreb undersøges formuleringer af visioner og teorier for arkitektur som overordnet ramme for byggeri, produceret med udgangspunkt i åbne og lukkede industrielle systemer.

#### KomponentDesign

- Analyse af byggesektorens organisatoriske, økonomiske politiske barrierer med henblik på udvikling af modeller for industrielt organiseret byggeproduktion, bygherrevejledning og kravspecifikation til industriel byggeproduktion samt udvikling af bygge-logistik og nye produktionsbegreber i byggesektoren.
- Analyse og teori, der belyser især sammenføjnngen af bygningsdele ud fra behovet for over tid at ændre bygninger ved udskiftning af komponenter. Endvidere registrering og analyse af strukturer med tilhørende produktions- og montageformer. I analysen af bygningsproduktion og komponentdesign afgrænses anvendelsen af komponenter i delsystemer, og der gives bud på sammenbygning af bygningsdele med hensyn til fuger og montage.
- Nyudvikling af komponenter med vægt på produktide, produktforslag, produktionsforberedelse og udvikling af IT-værktøjer til modellering/projektering. Eksempelvis facadeelementer, konstruktive og bærende bygningsdele osv.
- Analyse af bygningsplanlægning som en integreret del af komponentdesign, produktion og bygningers drift. Med henblik på udviklingen af næste generation af byggeriets IT system baseret på en grundlæggende modelstruktur.

## 3.2 Beskrivelse af forskningstemaer

### 3.2.1 Bæredygtigt design



#### Definition

Bæredygtigt design anvendes i dag som et fælles begreb for de bestræbelser, der har til formål at etablere en produktkultur, som baserer sig på øgede miljøhensyn og mindsket ressourceforbrug. Forestillingen om en sådan produktkultur bygger desuden oftest på et udvidet kvalitetsbegreb, der inddrager både etiske og sociale aspekter, og udvikling af såvel æstetiske som almenkulturelle kvaliteter.

Når der tales om design i ordets videste forstand, kan en bæredygtig designindsats således række helt fra udvikling af nye materialer og processer over formgivning af maskiner og forbrugsprodukter til immaterielt design i form af services, nye organisationsformer og kommunikationsmedier.

Bæredygtigt design kan derfor ses som både et overordnet felt og et side/underordnet felt, der kan integreres i bearbejdningen af designforskningstemaets øvrige områder (fra IT-design over Design og Tilgængelighed til Design management). I den forstand er bæredygtigt design et felt, hvor en integreret designindsats er ikke blot mulig, men også nødvendig.

#### Problematik

Bæredygtigt design er næsten totalt fraværende i den moderne verdens produktkultur. Emnet nyder dog internationalt set en stigende bevågenhed i undervisning og forskning, dog anlægges oftest en snævert teknisk eller formgivningsmæssig tilgang til emnet, således at resultaterne enten kommer til at fremstå som tekniske fix og tabeller eller som spektakulære, men praktisk udsigtsløse produktmanifeste.

Denne spredning styrkes af, at designområdet tangeres af mange forskellige fagområder og faglige kulturer (fra ingeniører og arkitekter til kunsthåndværkere og grafikere), som godt nok alle har idealet om designproduktet som en syntese mellem materiale, proces, brug, økonomi, oplevelse og æstetik, men vægter kvaliteterne forskelligt.

Disse fagkulturers forskellige sprog, synsvinkel og arbejdsmetoder hæmmer en tværfaglig integreret designproces.

Det betyder blandt andet, at sammenkoblingen af ideen om det bæredygtige produkt som et kulturelt og adfærsregulerende potentiale og ideen om det bæredygtige produkt som et teknisk/ressourcemæssigt optimeret potentiale ikke bliver udviklet.

Der ligger her et helt særligt stærkt men uudnyttet potentiale for udvikling af koncepter, der er svar på kravene om en bæredygtig produktkultur.

#### CID's muligheder

Dansk Center for Integreret Design dækker gennem de involverede institutioner over et fagligt felt, som blandt andet omfatter både kunsthåndværkere, arkitekter og ingeniører. CID har derfor særlige muligheder for at rette fokus på de nævnte forskelligheder og snitflader, og skabe tværfaglige fora, hvor forskelle bliver til fordele.

Der eksisterer i netværkets regi mangeårige erfaringer fra opbygning og afprøvning af tværfaglige produktudviklingsforløb på kandidatniveau (for eksempel TIP-forløb med projektgrupper af design- og ingeniørstuderende i samarbejde med danske producenter), og Arkitektskolen i Aarhus har som vært for DESILIT-projektet (DESILIT= DESIgn, Livscyklus og Teknologi) udviklet metoder og processer, som både har skabt nye produkter, organisationer og aktionsformer, der baseres på principperne for en bæredygtig produktkultur.

### **CID 's mål for Bæredygtigt Design**

CID vil fortsætte udviklingen af værktøjer og samarbejdsformer, som beforder dynamikken i en tværfaglig tilgang til bæredygtig produktudvikling. Dette arbejde forventes at involvere CID-netværkets nuværende medlemmer og øvrige aktører med særlig erfaring og viden om LCA og miljøvenlige materialer og processer som Institut for Produktudvikling ved DTU eller udenlandske institutioner med tilsvarende indsigt.

Målet vil være at bibringe aktørerne på den danske designscene redskaber og metoder, som kan udvide og styrke den professionelle tilgang til det nødvendige arbejde med at udvikle mere bæredygtige produkter, uanset om disse produkter har en konkret fysisk form eller fremtræder som medier, services o.lign. Ved at integrere disse resultater i forskning og uddannelse, forventes det, at fremtidens designere og produktudviklere vil kunne skabe bæredygtige designløsninger, der både konceptuelt og i praksis har en væsentlig styrke og troværdighed også i international sammenhæng.

### **Bæredygtigt Produktdesign - strategi og midler**

Temaet Bæredygtigt Produktdesign har en kompleksitet, der rækker ud over, hvorvidt materialer kan genbruges og om produktions- eller brugsprocesserne forurener. I en arkitektdesigners konceptudvikling indgår for eksempel overvejelser om, hvorvidt det aktuelle produkt dækker et behov, der kunne dækkes på anden vis. Det vil sige med et andet eller måske slet intet produkt. I bæredygtighedssammenhæng er dette aspekt ikke uvæsentligt. Tværtimod fokuserer internationale designforskningsmiljøer i disse år på immaterielle produkter og services som mulige miljøvenlige indsatsområder for designbranchen. Mens der er standarder under udvikling på de mere teknisk betonedede LCA-redskaber, findes stadig ingen fælles international terminologi eller metode på området i grænselandet mellem produkt og service

Dette forhold afspejler den omstændighed, at der mangler både grundforskning og strategisk forskning på området. Akslen for en tværfaglig dansk forskning på området ville være relevant mellem DTU og AAU, som hver især selvstændigt har udviklet og afprøvet metoder og modeller for bæredygtigt produktdesign med henholdsvis ingeniør- og arkitektsynsvinkel. Desuden vil især AAU kunne bidrage med viden og forskning vedrørende komponentdesign og bygningsøkologi.

CID ønsker at igangsætte et projekt, der fokuserer på snitflader, samarbejdsmuligheder, tværfaglig konceptudvikling, terminologi, databaser og formidling indenfor produkt- og komponentdesign.

Projektet koncentrerer sig om 3 produktudviklingsforløb, der emnemæssigt dækker en bredde, som ligger indenfor produkt- og komponentdesignerens nuværende og potentielle interessesfære. Det drejer sig om følgende emner:

#### **1. Forbrugsprodukt**

Fokus især på behov og produkt, organiseringsniveau, teknologi og ressourcer, LCA  
Eksempler: plæneklipper, håndmixer, møbel.

#### **2. Bygningskomponent**

Fokus især på konstruktionsoptimering, nye miljøvenlige materialer, LCA  
Eksempler: vindue, klimaskærm, ventilation.

#### **3. Højteknologi og serviceprodukt**

Fokus på det immaterielle produkt, kommunikationsdesign  
Eksempler: telefonsvarer, GPS-køreenhed, tapiolator, swooz-sampler...

De enkelte projekter gennemføres i samarbejde med relevante producenter og øvrige eksterne, interessenter. Der udvikles metoder, terminologi og medier, der muliggør analyse og udvikling af samarbejdsformer, konceptudvikling og databaser på baggrund af de konkrete projektføløb. På den måde forventes det, at bæredygtigt design vil kunne tilføres nye praktiske og erkendelsesmæssige dimensioner.

### Integreret Design - en forudsætning for et bæredygtigt byggeri

I Danmark er ressourceforbruget og den miljømæssige belastning i byggeriet for langt den største del stadig knyttet til bygningens driftsperiode, og vand- og energiforbruget vil derfor i den nærmeste fremtid stadigvæk være den mest betydende faktor i optimeringsprocessen. Ved optimering af bygningens energieffektivitet skal der fokuseres både på dens energitab, på hvordan denne energi frembringes, på hvilke konsekvenser dette har for det omgivende miljø og på i hvor høj grad bæredygtige energiteknologier kan udnyttes til at mindske det primære energiforbrug. Bygningen skal i langt højere grad fungere i samspil med omgivelserne, således at udeklimaet i højere grad udnyttes til at skabe et tilfredsstillende indendørs klima, når det er muligt. Udviklingen indenfor glas- og vinduesområdet samt superisolerende materialer giver nye og spændende muligheder for udformning af bygningens klimaskærm.

Mens en bygnings energiforbrug (og tilknyttede miljøbelastning) er størst i driftsfasen, så er dens materiale/ressourceforbrug (og tilknyttet miljøbelastning) størst i opførelsesfasen. Med de kommende stramninger for en bygnings varmetab i Bygningsreglementet 2005, kan man forstille sig en situation, hvor balancen mellem bruttoenergiforbruget til fremstilling af byggematerialer/komponenter bliver lige så vigtig som bruttoenergiforbruget til opvarmning for bestemte bygningstyper. Nye udviklinger af solceller, vakuumruder, m.v. åbner muligheder for komponenter som producerer energi, hvilket vil medføre yderligere fokusering på livscyklusvurderinger af byggematerialer/-komponenter, som derfor bliver endnu vigtigere i fremtiden.

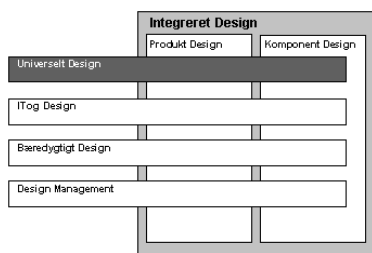
Den igangværende udvikling af nye kompositmaterialer har indtil nu kun haft ringe betydning for byggeriet, hvor de traditionelle byggematerialer stadig er enerådende. I en bæredygtig fremtid bliver det nødvendigt at optimere materialeanvendelsen f.eks. ved at anvende kompositmaterialer, som med sine indbyggede varierende egenskaber kan modsvare konstruktionens varierende krav. Med fokus på minimalisering af materialeforbruget skal der udvikles bæredygtige eksempler på anvendelse af kompositmaterialer til bygningskonstruktion.

Et fremtidigt ressourcebesparende byggeri må ligeledes i højere grad end det kendes i dag baseres på et optimalt design af de bærende konstruktioner. Udviklingen af fremtidens minimalkonstruktioner i byggeriet bør ske med anvendelse af de lovende værktøjer til form- og topologioptimering, som er udviklet indenfor den seneste 10-årsperiode på DTU og AAU primært med henblik på maskinindustrien.

#### Forventede resultater:

- Udvikling af effektive IT-baserede grafiske designværktøjer, der er målrettet mod den integrerede designproces.
- Udvikling af koncepter for bygningsdesign, bygningskonstruktion og klimaskærm, der muliggør en optimal udnyttelse af udeklima i form af dagslys, passiv solvarme, passiv køling og naturlig ventilation, under hensyntagen til et indeklima af høj kvalitet.
- Udvikling af intelligente facadeløsninger, der udnytter udeklimaets ressourcer optimalt dvs. er i stand til at åbne henholdsvis afskærme bygningen effektivt efter behov.
- Udvikling af værktøjer til topologi - og formoptimering af bygningers konstruktionselementer.

### 3.2.2 Universelt Design



Dansk handicappolitik satser på, at alle borgere på lige vilkår skal kunne tage del i samfundets mangfoldige tilbud om at bo, at arbejde og deltage i fritidsaktiviteter. Derfor er kravene til planlægning og udformning af de fysiske omgivelser skærpet de seneste år. Af den grund er det af største vigtighed, at planlæggere på alle niveauer får et let tilgængeligt informationsmateriale, der kan støtte bestræbelserne på at gøre menneskets produkter egnede for flest mulige.

#### Baggrund

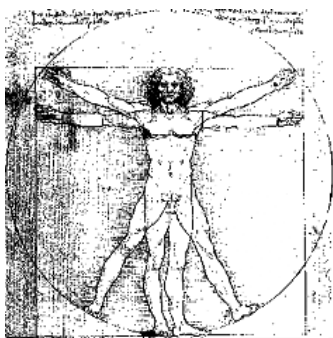
I Danmark er der - i lighed med en række andre lande - introduceret nye begreber om planlægning af de fysiske omgivelser. *Universel design*, *Barrierefri design*, *Design for alle* og *Tilgængelighed* er synonyme for inddragelse af handicappedes betingelser for adgang til menneskeskabte omgivelser og produkter. Begreberne udtrykker ønsket om, at byer, bygninger, naturområder og redskaber planlægges og udformes, så de kan bruges af enhver.

Baggrunden på det formelle plan er, at De Forenede Nationer i 1994 udarbejdede et sæt standardregler om *Lige muligheder for Handicappede*. Reglerne udstikker overordnede hensigtserklæringer om social integration og omfatter samtidig et oplæg til tidsplan, som de tilsluttede lande bør arbejde efter.

På det uformelle plan er baggrunden det faktum, at der i alle vestlige lande er en stærkt stigende befolkning af ældre, som skal have serviceydelser finansieret af stadig færre erhvervsaktive. De ældre forventes samtidig at stille større krav til ydelserne end tidligere generationer.

FN's standardregler har i Danmark bl.a. medført, at en række ministerier i et tværministerielt udvalg har udarbejdet betænkning nr. 1336 om *Tilgængelighed for alle*, der også indeholder en handlingsplan. Betænkningen lægger op til en række initiativer for de enkelte ministerier med henblik på at opfylde hensigtserklæringerne. Der er således gennemført mange konferencer, som forsøger at anskueliggøre problematikken om tilgængelighed overfor planlæggere, bygherrer og producenter. I andre lande gennemføres tilsvarende initiativer. Men kendetegnende for den aktuelle situation - også i Danmark - er, at forståelse af begrebet *Universel design* forudsætter en grundlæggende holdningsbearbejdning. Dels af planlæggerne af de fysiske omgivelser og dels af de, der finansierer gennemførelserne af intentionerne om *Universel design*.

Der er således behov for at synliggøre designkriterierne på en anden måde end hidtil.



### Definition af universel design

Universel Design er et begreb, som sigter på, at der tages hensyn til alle mennesker i udformningen af de fysiske omgivelser. Det tager udgangspunkt i menneskets evner, og der gives plads til store individuelle forskelle. Designbegrebet omhandler udvikling af byer, bygninger og produkter af enhver art. Begrebet rummer et paradigmeskift, som flytter grænserne mellem 'de velfungerende' og 'de dårligt fungerende'.

### Formål

Formålet med projektet er at udvikle en teoretisk og praktisk projekteringsmodel primært rettet mod byggeriets og produktudviklingens parter. Modellen skal give projekterende indføring i handicappeles elementære fysiske behov knyttet til planlægning og udformning af produkter af enhver art. På dette grundlag kan arkitekter, designere m.fl. allerede ved tegnebordet tage hensyn til mennesker med nedsat førlighed. Perspektivet er, at planlægningsfejl kan minimeres ved udarbejdelse af projekter, så de er imødekommende for alle, - også for mennesker med handicap.

Projektets forskningsmæssige indsats drejer sig dels om udvikling og eftervisning af designkriterier, som bygger på principperne om Universel design og dels om udvikling af proportionerings- og dimensioneringsmodeller, der kan danne grundlag for fremtidig planlægning for alle samfundsgrupper. Projektet kan således betegnes som et opgør med hidtidig programmering, der som regel tager udgangspunkt i idealmennesket.

I henhold til Kulturministeriets forskningsbegreb kan delprojektet betegnes som 'Anvendt forskning', der sigter på at skabe grundlag for handlingsplaner, udvikling af et produkt eller ændre gældende praksis.

Formidlingen af projektets resultater har afgørende betydning for ændringen af vedtagne normer. Derfor sættes der på, at projektets teoretiske del udgives i en pædagogisk meddelelsesform, (CD-ROM), der visualiserer problematikken om tilgængelighed. Resultatet af projektets praktiske del tænkes anskueliggjort i bygning af en bolig. Projektets videnskabelige niveau vil afspejle arkitektfagets mange facetter og tværvidenskabeligt samarbejde med andre specialer.

### Problemstillinger

By- og Boligministeriet har i en undersøgelse gennemført interviews med en række arkitekttegnerstuer, som finder, at handicapbestemmelserne i *Bygningsreglementet* (BR) er besværlige at overholde og ofte fører til kompromiser, der forringer arkitekturen.

Disse udsagn røber, at de adspurgte savner viden til fagligt at efterleve hensigten med BR's handicapkrav. Og det er selvsagt grunden til, at der også i dag opføres bygninger, som er besværlige for en stor minoritet at få adgang til og komme rundt i. Flere af de sidste års ny- og ombygninger har således givet anledning til markant kritik i medierne på grund af manglende tilgængelighed. Dette til trods for at BR siden 1972 har omfattet hensynet til mennesker med handicap ud fra det synspunkt, at *handicap er ikke knyttet til bestemte personer, men til konkrete situationer - til menneskeskabte produkter.*

'Forglemmelserne' bekræfter behovet for operationelle metoder til løsning af kravene om tilgængelighed.

Den eksisterende litteratur om handicapegnet planlægning er omfattende: Vejledninger, cirkulærer, pjecer o.l. Men det kan være vanskeligt at omsætte forskrifternes 'døde' tegninger til praksis, når planlæggerne ikke har det nødvendige kendskab til bevægelseshæmmedes forudsætninger og muligheder.

Nogle arkitekter hævder, at flere af tilgængelighedskravene er modsat rettede og skaber usikkerhed på tegnestuerne om udformningen af generelt anvendelige løsninger.

## Indhold - fra teori til praksis

### Teori

Den teoretiske del omfatter udredning af begreberne *Universel design*, *Barrierefri design*, *Design for alle* og *Tilgængelighed*. Udredningen skal baseres på den danske designtradition og gøre rede for, hvordan arkitekter og designere i deres projekter kan bidrage til intentionerne om 'et samfund for alle'. Der stiles efter at udvikle en model, der beskriver variationer i populationen, dvs. inddrager befolkningens forskelligheder i virkelighedsopfattelsen. Der stiles efter at nå frem til et entydigt begrebsapparat, som giver forskellige faggrupper mulighed for at arbejde målrettet ud fra et givet udgangspunkt. Nøgleordet er *indlevelse* i brugernes aktuelle situation i relation til produktet. I den forbindelse er det af største betydning for projekterende, at der kan opnås konsensus om principperne for tilgængelighed. Dvs. at handicapgrupper tilslutter sig de kompromiser, der er nødvendige for udformningen af 'almen gyldige' fysiske rammer.

Et grundlæggende arbejde i projektets teoretiske del er proportionerings- og dimensioneringsstudier, der skal danne baggrund for udvikling af et nyt sæt regler for udformning af bygninger og produkter. Resultaterne af studierne kan blive af stor værdi for fremtidig planlægning og lovgivning. I forbindelse med studierne er det ønskeligt at knytte et ph.d.-stipendium til projektet.

### Praksis

Projektets praktiske del omfatter udvikling af og opførelse af *Villa Tilgængelighed*, som rummer tanker og produkter, der udspringer af teorien om Universel design. Som grundlag for bygningen udarbejdes et detaljeret byggeprogram, der beskriver visionerne om en bolig præget af tilgængelighed. I huset indgår alle elementer fra bygningens proportionering til enkeltdeles udformning: Adgangsforhold, disponering af boligens rum som bl.a. køkken<sup>1</sup>, badeværelse og opholdsrum med døre, vinduer, greb og låse samt indpasning af IT og tekniske installationer etc. Der skal lægges vægt på, at boligen over tid kan tilpasses varierende bomønstre.

Ved projekteringen af bygningen skal der lægges vægt på 'de bløde værdier' - rummenes sansemæssige oplevelser, og den skal bidrage til at flytte grænser mellem opfattelsen af de 'normale' og de 'anderledes' mennesker. Huset skal repræsentere arkitektur af høj kvalitet kombineret med optimal tilgængelighed. Ligeledes forudsættes det, at boligens udstyr er udformet / valgt med henblik på at kunne anvendes af mennesker med nedsat førlighed.

*Villa Tilgængelighed* tænkes opført som forsøgsmodel i et større byområde. Bygherren kan være et amt eller en kommune, som i en aftalt periode stiller den til rådighed for studiebesøg. Alternativt foreslås renovering af et byhus (bolig) som led i et byfornyelsesprojekt. Dette projekt vil få langt vanskeligere ved at opfylde intentionerne om *Universel design*, idet der skal tages hensyn til en række bestående forhold. Ikke desto mindre er det et planlægningsområde, hvor der savnes egentlig forskning i og afprøvning af 'generelt' anvendelige løsningsmodeller.

### Tværvideenskabeligt samarbejde i Integreret Design

Bearbejdningen af forskningstemaet vil foregå i et integreret samarbejde med de andre forskningsfelter og forskningstemaer. Eksempelvis vil *Universel Design's* teori- og praksisdeler trække på faglig viden og erfaring fra såvel *Bæredygtigt Design* som *IT og Design*. Dette samarbejde vil især være nødvendigt i forbindelse med udviklingen af komponenter til *Villa Tilgængelighed*, idet der sættes på, at bygningen baseres på hensynet til miljø og ressourcer samt udstyres med IT-produkter, der er egnede for handicappede. På tilsvarende måde vil *Design Management* indgå i forskningstemaet, navnlig i tilknytning til markedsføring af temaets resultater.

Derudover etableres samarbejde med Center for Tilgængelighed og Ergoterapeut- og Fysioterapeutskolen i Aarhus samt repræsentanter fra landets handicaporganisationer.

### Forventede resultater

- Udvikling af en udvidet og mere helhedsorienteret opfattelse af mennesket som udgangspunkt for alt designarbejde.
- Udvikling af en metode for definition af universelle kvaliteter, der gør det muligt at optimere og konsekvensvurdere designløsninger.
- Udvikling af et begrebsapparat, der gør det muligt at beskrive behovs- og funktionsparametre i forbindelse med udvikling af nyt design og vurdering af eksisterende design.
- Udvikling af kriterier for tilgængelighedskrav opsat i en mærkningsordning, der tilgodeser ældre og handicappede.
- Udvikling og opførelse af *Villa Tilgængelighed* baseret på delprojektets teoretiske grundlag.

### Projektets nyheds- og nytteværdi

Nyhedsværdien i projektet vil være måden at formidle faglige problemstillinger på; dels gennem udgivelse af en CD-ROM og dels ved at omsætte teoridelen til praksis.

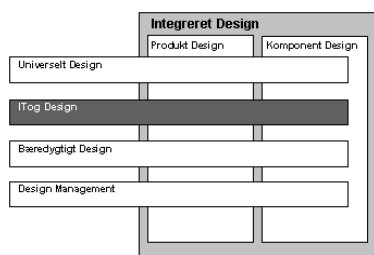
De opnåede resultater og erfaringer fra projektets forløb tænkes markedsført i en effektiv oplysningskampagne via massemedier og faglige tidsskrifter.

Effekten af forskningsprojektets nytteværdi skal på længere sigt måles med, at fremtidens menneskeskabte produkter ikke afviser bestemte befolkningsgrupper.

---

<sup>1</sup> Et igangværende forskningsprojekt ved Arkitektskolen i Aarhus om 'Det multifunktionelle køkken' kan eventuelt indgå 'Villa Tilgængelighed'.

### 3.2.3 IT og design



IT som forskningstema i forhold til en designproces har en mere sammensat karakter end de mere værdibaserede forskningstemaer, som bæredygtighed og universelt design. IT har i høj grad det integrerende stof i sig, som vil være bindemiddel i alt arbejde i centeret uanset tema. Man kunne derfor sige, at IT i forhold til design er en vigtig og integreret del i alt centerets arbejde, og dermed ikke nødvendigvis et selvstændigt forskningstema.

Alle centerets forskningstemaer og felter anvender

- IT som **værktøjer** og har som mål at skabe og videreudvikle fagligt specifikke IT-løsninger til optimering af designløsninger.
- IT til at **kommunikere og integrere** arbejdsopgaver, og har som forskningsmål at udvikle IT-koncepter, der metodisk understøtter en målrettet designproces.
- IT til at **monitorere** design, produktion og realisering som en sammenhængende proces, der bygger på en fælles projektdatabase, - en vigtig faktor i Design Management.

#### Den fælles datamodel

Hvad enten det drejer sig om design af et produkt, en bygning, eller en komponent, integreres designprocessen omkring en digital produktmodel, en projektdatabase. I den integrerede designproces modellerer design-teamet en IT-model, som er grundlag for udformning, produktion og drift af designet. Der foregår internationalt et langt og sejt arbejde med at definere en standard for denne produktmodel til industriprodukter STEP (STandard for Exchange of Product model) og til Byggeri IAI/IFC (Industry Alliance for Interoperability / Industry Foundation Classes), mens den integrerede arbejdsmetode vinder frem både i fremstillingsindustrien og lidt mere tøvende i byggeindustrien.

Den fortsatte udvikling af produktmodelkonceptet, der er præget af det ovennævnte standardiseringsarbejde, trænger sig i stigende grad nogle problemstillinger på, der berører designere og arkitekters faglige roller, værdigrundlag og selvforståelse.

Temaet IT og Design er derfor trods det anførte taget op som et selvstændigt forskningstema. Temaet undersøger grundlæggende aspekter ved formgivning i en integreret designproces, hvor den traditionelle formgiverrolle kommer voldsomt til diskussion. Populært sagt begynder ingeniørverdenens avancerede IT-værktøjer at påvirke, automatisere og måske endda at overtage centrale dele af formgivningen, hvad enten det drejer sig om produkt eller byggekomponentdesign.

Formålet med temaet er derfor at udvikle et fælles fagligt begrebsapparat for formgivning, beskrive metoder for en integreret designproces, samt udvikle fælles værktøjer, der kan indgå i en moderne formgivningsproces. Temaet tager 2 deltemaer op, hvor det første undersøger generelle aspekter ved formgivning, mens det andet tager specielle op omkring byggekomponentdesign.

- **IT som formgivende værktøj i designprocessen.** Dels abstrakt formsøgning, som baseres på matematiske beskrivelser af fysiske fænomener, - dels rationelle konstruktioner, hvor de tekniske, funktionelle og måske endda æstetiske egenskaber er optimeret.
- **Komponentspecifikke IT modelleringsværktøjer,** som effektiviserer og designmæssigt støtter produktmodelleringen.

Der er en tæt relation imellem disse to udviklingsområder, idet der i begge indgår stærke elementer af formgivningsstøtte.

### Deltema 1

#### 3.2.3.1 IT som formgivende værktøj i designprocessen

I de seneste 15 år er der sket en markant udvikling indenfor formgivning i med IT-værktøjer.

Forudsætningen for udviklingen blev skabt af to parallelle teknologier:

- 3D CAD-systemer opstod i 60'erne, men havde i mange år en meget begrænset udbredelse, fordi det nødvendige maskinel ikke var udviklet, og fordi systemernes brugergrænseflader var for restriktive for den kreative proces.
- CAE-systemer (Computer-Aided Engineering) til analyse af konstruktioners styrke-, stivheds- og termiske egenskaber på grundlag af finite element-metoden er ligeledes en velkendt teknologi, der opstod allerede under den 2. verdenskrig. Som for CAD-systemernes vedkommende var finite element i mange år forbeholdt specialister med adgang til specielt kraftige computere. Den eksplosive vækst i maskinkraft betyder, at der er blevet udviklet brugervenlige systemer, som tillader designere at udføre en hurtig vurdering af konstruktioners mekaniske opførsel.

3D modellering kan forudses at være en standardværktøj på næsten enhver PC.

Brugergrænsefladerne benytter sig af analogier og metaforer til beskrivelse af de formmæssige bearbejdningsmuligheder. De "gamle" CAD-værktøjer efterligner de analoge materials egenskaber og værktøjer. Nye CAD-formgivningsværktøjer baserer sig på abstrakte bestemmelser af fysiske fænomener og teorier. For at forstå disse nye værktøjers formgivningskarakteristika, må man søge "virtuelle metaforer", som kun i overført forstand kan begribes ud fra naturens verden: F.eks. naturkræfters dynamik, egenskaber ved væskers overflader eller organisk materiales vækststrukturer.

CAD og CAE udviklede sig i mange år stort set uafhængigt af hinanden. I de seneste år er de to teknologier i høj grad smeltet sammen og er nu tilgængelige for brugeren under en fælles brugergrænseflade, typisk et moderne CAD-system. Samtidig har CAE-teknologien udviklet sig fra et rent analyseværktøj til gennem anvendelse af optimering at kunne bruges til syntese af topologi, form og dimensioner, såkaldt rationel konstruktion.

#### Dansk forskning

repræsenteret ved Aalborg Universitet og Danmarks Tekniske Universitet har spillet en fremtrædende rolle i denne udvikling.

Ved Institut for Maskinteknik, AAU er udviklet et af verdens førende softwaresystemer til rationel konstruktion. Systemet, the Optimum DESign SYstem (ODESSY), kan foretage formgivning og topologioptimering af komponenter på grundlag af en lang række tekniske kriterier, fx. materialeforbrug, statiske, dynamiske, stabilitetsmæssige, akustiske, termiske og strømningsmæssige egenskaber. Systemet kan anvendes til hurtigt at analysere et produkts egenskaber som funktion af dets formgivning, materialeegenskaber og belastning. Mere interessant er det imidlertid, at systemet også tillader at analysere forskellige designkriteriers indflydelse på et produkts udformning.

Hvis et produkts tilblivelse betragtes som en tidslinie startende ved den konceptuelle idéfase og sluttende med det færdige produkt, dækker de kendte optimeringsteknikker den sidste halvdel af processen, detailformgivningen. Det skyldes dels, at teknikkerne er udviklet af matematikere og ingeniører med henblik på løsning af tekniske problemer og dels, at den indledende, mere konceptuelle fase er vanskelig at formalisere. En klasse af teknikker under fællesbetegnelsen "topologioptimering" har imidlertid potentiale til at håndtere aspekter af konceptuelt design og æstetiske kriterier.

#### Fælles begrebsapparat

Dette kræver, at der udvikles et fælles begrebsapparat, der kan fungere på tværs af et naturfagligt og kunstnerisk felt. Dette mål søges opnået ved at studere betydningen af udvalgte æstetiske værdigrundlag. På grundlag heraf udvikles tilsvarende formaliserede begreber, der kan anvendes bredt i forhold til CAD-programmer og topologioptimering. Ad denne vej skabes der sammenhænge med henblik på at gøre værktøjerne operationelle i en videre kunstnerisk behandling rettet mod industriel produktion.

Det er vigtigt at understrege, at forskningstemaet sigter mod fuld integration af såvel ingeniørmæssige kvalifikationer som æstetiske, designmæssige kvalifikationer i parallelle forløb i designprocessen. Der er tale om at udvikle værktøjer, der fordrer til vurdering af designproblemer, hvori alle parter kan hente inspiration til alternative udformninger af konkrete produkter.

### Cases indenfor dette emne kan falde i to kategorier:

1. Problemstillinger med velkendte og vellidte løsninger, der er præget af designløsninger med fokus på den æstetiske side. Sådanne cases har primært til formål at undersøge, om den udviklede formalisme stemmer overens med det udviklede værdigrundlag.
2. Problemstillinger med ukendte løsninger eller åbenbare muligheder for forbedring af kendte designløsninger med særlig fokus på funktionsforbedringer, nye materialer. Sådanne cases har til formål at undersøge, i hvor vidt omfang de nye teknikker kan fremme designprocessen i et integreret samarbejde.

Eksempler herpå kunne være

- a) Design af en stol, en tandbørste, vindmølle etc.
- b) Udformning af hospitalsudstyr, handicaphjælpemidler, en bygningsdel.

## Deltema 2

### 3.2.3.2 Komponentspecifikke IT modelleringsværktøjer

Et produkt-, bygnings- eller komponentdesign opbygges af dele, som er unikke for designet og af standardkomponenter. IT-designsystemer til integreret design skal effektivt understøtte unik modellering og modellering med komponenter eller komponentsystemer, metakomponenter. Modelleringen omfatter definition af geometri, valg af materialer, valg og placering af komponenter og hen igennem design processen helhedsvurderinger: Æstetik, funktion, tilgængelighed, statik, termik, akustik, lys, økonomi, bæredygtighed. Udvælgelsen af komponenter med samtidig udnyttelse af den industrielle produktionsform og sikring af den arkitektoniske frihed skal kunne understøttes ved en ydeevnebaseret typologi.

#### Modellor

En nødvendig effektivisering af design-/modelleringsprocessen er udviklingen af komponentspecifikke modelleringsværktøjer, her kaldet en Modellor.

I fremtidens komponentudvikling vil salgsmateriale og tekniske beskrivelser blive erstattet af et IT værktøj, der som en "plug-in" i IT-designsystemet understøtter modellering/projektering med komponenten/metakomponenten, og som kan støtte en specialudvikling, tilpasning af komponenter, som udnytter fleksibiliteten i en specifik komponentproducents produktionsanlæg. Det vil sige, at der til enhver fremtidig komponentudvikling vil knytte sig en udvikling af en Modellor, som er specifik for komponenten/metakomponenten (et system af komponenter).

Den komponentspecifikke modellor skal kunne danne en model af komponenten ud fra parametre. Modellen skal medvirke intelligent ved placering af komponenten, ved dels at tilpasse sin egen geometri og dels ved at stille krav til de bygningsdele, som komponenten skal fastgøres til, og forslag til fuge mellem komponenten og tilgrænsende bygningsdele. For en metakomponent, skal modellen udover det ovennævnte støtte design med brug af metakomponenten. Det kan i bygningssammenhæng være proportionering af et facadeparti, layout af et loftbeklædningssystem, indretning med inventarsystem, etc.

Alle dagens CAD-systemer har mere eller mindre gode faciliteter til at lave modellerer, dvs. at der kan opstilles udviklingsprojekter på forskellige niveauer (som kræver stigende IT-ekspertise) spændende fra:

- En illustreret specifikation af en modellor, til en eksisterende eller nyudviklet komponent.
- En egentlig implementering i et CAD-system af en modellor.
- En bredere udvikling af modellorbegrebet, med implementering af CAD-systemuafhængige plug-ins.

Modellor udvikling på ovennævnte niveauer vil indgå i de komponentudviklings-cases, som udføres i centeret.

Problemstillingen har som nævnt relationer til ovennævnte delprojekt *IT som formgivningsværktøj i designprocessen* og på AAA til:

GenoProjektet (v/ Kristian Agger), som udvikler ideer til næste generation af byggeriets IT-system, med udgangspunkt i den grundlæggende modelstruktur og modellorbegrebet.

Habitat projektet (v/ Nils Lykke Sørensen), som i praksis afprøver både nye organisationsformer og nye komponentbaserede, IT-støttede projekterings og produktionsmåder.

Resultatet af delprojektet vil være metoder og teorier omkring:

- Intelligent komponentplacering, fastgørelse og fugning
- Producent-specifik specialudvikling/tilpasning af komponenter
- IT støttet design med metakomponenter
- IT systemudvikling af en modellor/plug-in

### 3.2.4. Design Management

Design management omfatter i relation til design og produktudvikling projektledelse, tværfagligt teamwork og kommunikation. Det kommer derfor til at spille en yderst central rolle i den praktiske gennemførelse af cases og i opsamlingen af de generelle erfaringer om forskningscentrets hovedformål: Forskning og udvikling i integreret design. IT-baserede modeller som bindeled i alt arbejde i centret uanset tema vil blive en central faktor også som værktøj for design management, da det i høj grad har stof i sig som værktøj for integration, kommunikation og monitorering.

Sammenkobles design management med *concurrent engineering* er det muligt at udvide begrebet, således at der både opnås en optimering af produktets fysiske og værdibaserede kvaliteter, en effektivisering af produktionssystemet og en nedsættelse af tiden fra konceptudvikling til markedsføring af produktet/komponenten. *Virtual Prototyping* vil desuden gøre det muligt at evaluere produkternes egenskaber og opførelse i næsten alle faser af dets kommende livsforløb. Alle meget væsentlige parametre for danske virksomheders forøgelse af konkurrenceevne gennem en styrkelse af design management funktionen.

### 3.3 Tidsplan - oversigt

Forskningstema	Fase 1		Fase 2		Fase 3		Fase 4
	E1999	F2000	E2000	F2001	E2001	F2002	
Universel Design		S e m i n a r e r		S e m i n a r e r		K o n f e r e n c e	
IT og Design							
Bæredygtigt Design							
Design Management							
<b>Forskningsfelt</b>							
Produkt Design							
Komponent Design							

#### Projektstart og tidsplan

Opbygning af Dansk Center for Integreret Design og gennemførelse af den tilknyttede forskning inden for de to prioriterede forskningsfelter igangsættes pr 1. august 1999. Det vil blive gennemført i fire faser:

1. Konstituering- og teoriudvikling
2. Gennemførelse af caseprojekter del I
3. Gennemførelse af caseprojekter del II
4. Teoretisk bearbejdning af forskningsresultater og afrapportering.

#### Fase 1 Konstituering og teoriudvikling (9 mdr.)

I projektets første fase konstitueres centrets ledelse med en styregruppe.

Centret organiseres som et *netværkscenter*, som dels udmønter sig i fysiske forskningsenheder på Arkitektskolen i Aarhus og på Aalborg Universitet, dels udvikles som et "center uden mure" med udbyggede konferencesystemer mellem medlemmer i de tværfaglige og tværinstitutionelle forskerteam.

De involverede forskere organiseres i forskerteams på tværs af institutionstilhørsforhold - dels ud fra centrets temaområder og dels inden for de to forskningsfelter. Dette sker på grundlag af 2 indledende forskerseminarer med deltagelse fra de to ansvarlige forskningsinstitutioner og fra centrets øvrige samarbejdsparter.

Centrets succes og forskningsmæssig profilering er afhængig af den forskningsmæssige integration af forskellige kompetenceområder i disse forskerteams. Derfor bruges forholdsmæssig mange ressourcer på sammenføjning af de forskellige teams og opbygning af tætte samarbejdsrelationer til de øvrige uddannelsesinstitutioner og til erhvervsvirksomheder, som centret samarbejder med. I denne forbindelse vil styregruppen stå for organisering af et intranet/konferencesystem, hvor alle deltagende forskere og samarbejdsparter er koblet op. Desuden opbygges en internetbaseret nyhedsformidling vedrørende forskningsaktiviteter i centret.

De involverede institutioner opslår og besætter ph.d. stipendiestillinger og forskningsassistentstillinger og sammen med centrets bestyrelse opstilles de videre rammer for centrets anvendelse af laboratorier og udstyr på AAA og AAU.

#### Teoriudvikling og opstilling af program for fase 2

Inden for både forskningstemaerne og forskningsfelterne ( se neden for ) gennemføres tværfaglige, teoretiske projekter, som dels søger at gøre status over eksisterende forskning på området herhjemme og i udlandet (state-of-the-art), dels at gennemføre dybdegående teoretiske studier inden for de valgte delproblemstillinger. Hver delproblemstilling behandles med henblik på opstilling af program for case-projekterne i fase 2 og 3.

Der sigtes mod, at fase 1 afsluttes med udgivelse af antologier over disse emner. Desuden udarbejdes detaljerede programmer for caseprojekter i fase 2. Begge dele fremlægges på forskerseminar i foråret 2000.

### Fase 2 Gennemførelse af caseprojekter, del I (9 mdr.)

Inden for denne periode gennemføres 2-3 caseprojekter inden for produktdesign og bygningskomponentdesign. De gennemføres som tværfaglige projekter på grundlag af de programmer, som opstilles under fase 1.

Casene udvælges som eksemplariske cases inden for de to forskningsfelter således, at de kan belyse flere af de problemstillinger, som de fire forskningstema rejser.

Der vil også blive igangsat mere teoretiske og metodiske delprojekter, som alene søger at belyse kerneproblemstillinger inden for et af de ovennævnte temaer.

Hver af caseprojekterne og temaprojekter vil blive afrapporteret og forskningsresultater vil blive fremlagt på et internt seminar primo 2001.

Fase 2 afsluttes desuden med en tematisk opsamling på casene inden for de valgte delproblemstillinger.

### Fase 3 Gennemførelse af caseprojekter, del II (12 mdr.)

På grundlag af resultaterne fra fase 2 opstilles program for videreførelse af caseprojekter og gennemførelse af nye forskningsforsøg. På dette grundlag revideres sammensætningen af de eksisterende forskningsteams og nye kan evt. opstå. Caseprojekter i fase 3 gennemføres i nært samarbejde med konkrete virksomheder, idet der lægges stor vægt på, at de valgte cases har rod i konkret erfarede problemstillinger i virksomheder. På den måde sikres det, at centrets forskningsresultater bliver nærværende for dansk erhvervsliv, idet dette valg stiller store krav til forskningsformidling.

Resultaterne søges operationaliseret og formaliseret i forskningsrapporter og formidles bl.a. via Internettet og på en forsker- og virksomhedskonference primo 2002.

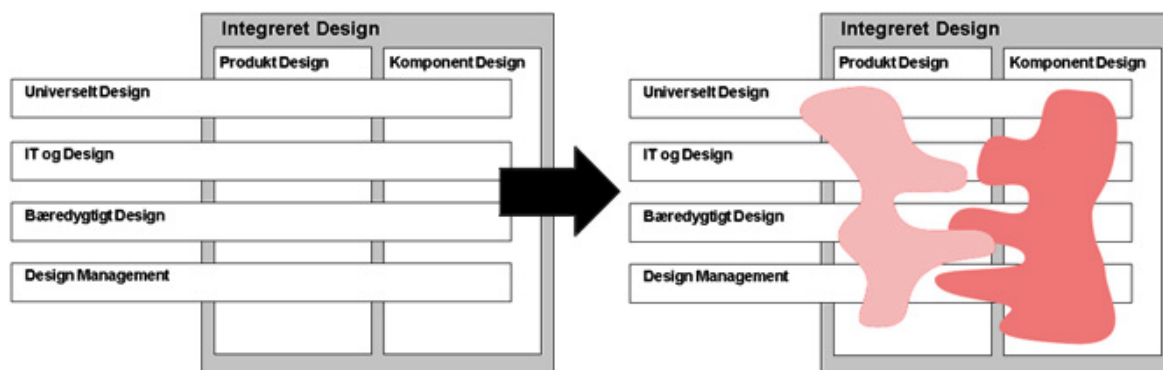
### Fase 4 Teoretisk bearbejdning af caseprojekterne og afrapportering (6 md.)

Resultaterne fra fase 3 føres tilbage til de opstillede temaer i fase 1. Dermed sikres, at de opnåede resultater bliver teoretisk beskrevet og metodisk dokumenterede.

I slutningen af fase 4 opstilles program for centrets videreførelse – dels som forskningscenter, dels som center for udviklingsprojekter og kompetenceudvikling. De to institutioner (AAA og AAU) er indstillet på at medvirke til, at denne centerkonstruktion videreføres og udvikles ud over projektperioden. Centret vil dermed få afgørende langsigtet betydning for kompetenceudviklingen inden for dansk design og for virksomhedernes muligheder for indhentning af designrådgivning på forsknings- og udviklingsområdet.

Sideløbende med denne tidsplan gennemføres 1 - 2 store symposier, hvor centrets forskningsresultater præsenteres for en bredere kreds af forskere, virksomheder og praktikere inden for dansk design.

Desuden gennemføres mere snævre udviklings- og forskningsprojekter for danske virksomheder, styrelser og sektorforskningsinstitutioner.



Denne illustration viser princippet i centrets udvikling fra fase 1 til fase 2. På grundlag af tværfaglige og teoretiske studier inden for hvert af felterne og temaerne udvikles 2-3 cases, som inden for hvert af forskningsfelterne sigter mod at integrerer de enkelte temaer.

Dette eksempel kunne for feltet Komponentdesigns vedkommende antyde en case, der har forbindelser til produktdesign, - som har store elementer af Bæredygtighed / IT, og som har som mål at udvikle metoder for Design Management. Der er også antydet en teoriudvikling generelt for feltet KomponentDesign.

### 4.0 Administrativ struktur

Centret etableres med Arkitektskolen i Aarhus som administrativ netværkskoordinator og værtsinstitution.

#### 4.1 Projektansvarlig:

Hans Peter Svendler Nielsen, professor, prorektor, arkitekt m.a.a./p.a.r.

#### 4.2 Styregruppe:

Hans Peter Svendler Nielsen	Professor, prorektor, arkitekt m.a.a./p.a.r. (AAA)
Marianne Stockholm	Lektor, arkitekt m.a.a. MDD (AAU)
Niels Olhoff	Professor, dr.tech., (AAU)
Pete Avondoglio	Lektor, arkitekt m.a.a. MDD, (AAA)
Jan Søndergaard	Arkitekt m.a.a., KHR Arkitekter

#### 4.3 Kontaktgruppe:

Cheryl Akner-Koler	University College of Arts, Crafts and Design, Stockholm
Kaare Eriksen	Arkitekt m.a.a., Det Grønne Møbel
Jesper Padkjær	Arkitekt m.a.a., Designskolen Kolding
Michael Jørgensen	MDD, DesignIt, Aarhus
Frederick Rickmann	MDD, Formand for Danske Designere
Uffe Black Nielsen	Arkitekt m.a.a. Formand for Kunsthåndværkerrådet

#### 4.4 Bemanding

Følgende Institutioner på AAU og Afdelinger på AAA er repræsenteret i projektet, - her vist med tilknyttede kontaktpersoner

##### Aalborg Universitet

Arkitektur & Design	Hans Kiib, Marianne Stockholm
Institut for Bygningsteknik	Peter V. Nielsen, Poul H. Kirkegaard
Intermedia Aalborg	Lars Quortrup
Institut for Maskinteknik	Niels Olhoff, John Rasmussen, Arne Kildegaard i samarbejde med Martin P. Bendsøe og Ole Sigmund, DTU

##### Arkitektskolen i Aarhus

Afd. for Industriel Design	Pete Avondoglio
KommunikationsDesign	Uffe Lentz, Peter Krogh
Universel Design	Poul Østergaard
Afd. for Byggeteknik	Per Dombernowsky, Robert Marsh
Afd. for IT	Nils Lykke, Kristian Agger
Afd. for Teori og Historie	Kristian Berg Nielsen

Som udgangspunkt tænkes Dansk Center for Integreret Design bemandet med følgende navngivne personer fra de respektive hovedinstitutioner og samarbejdspartnere. Ikke besatte stillinger i centret opgives alene indenfor forventet stillingskategori og med antal årsværk:

##### AAA:

Professor Hans Peter Svendler Nielsen	Prorektor
Lektor Uffe Lentz	KommunikationsDesign
Lektor Per Dombernowsky	Byggeteknik
Lektor Kristian Agger	IT-afdelingen
Lektor Gøsta Knudsen	Komponentdesign
Lektor Pete Avondoglio	Industriel Design
Lektor Kristian Berg Nielsen	Teori og Historie
Lektor Poul Østergaard	Universel Design
IT-chef Nils Lykke	IT-afdelingen
Forskningsass. Peter Krogh	KommunikationsDesign
Ph.d.-stud. Anja M. Bache	Universel Design

I alt med 124 mdr. internt finansieret og 83 mdr. forskningsrådsfinansieret.

Sekretær NN  
Adjunkt/lektor NN

Integreret Design

## Ansøgning

Adjunkt/lektor NN  
Ph.d.-studerende NN

Integreret Design  
Integreret Design

I alt med 64 mdr. internt finansieret og 36 mdr. forskningsrådsfinansieret.

### AAU:

Lektor Marianne Stockholm  
Professor Niels Olhoff  
Docent Arne Kildegård  
Lektor John Rasmussen  
Professor Martin Bendsøe  
Professor Peter V. Nielsen  
Professor Per Christiansson  
Lektor Poul H. Kirkegård

Industrielt design  
Optimering af design  
Teknisk design og konstruktion  
Konstruktion og IT  
Optimering af design, DTU  
Byggeri og ventilation  
IT i byggeriet  
Konstruktion og IT

Adjunkt Anna Marie Fisker  
Adjunkt NN  
Adjunkt NN  
Adjunkt NN  
Adjunkt NN  
Adjunkt NN  
Forskningsassistent NN

Økologi og design  
Industrielt design i opslag  
Design og IT i opslag  
Produktdesign og konstruktion i opslag  
Produktdesign og IT i opslag  
Byggeri og ventilation i opslag

I alt 82 mdr. internt finansieret og 42 mdr. forskningsrådsfinansieret.

Ph.D. stud. Søren Dietz Designguidelines for solar arkitektur (internt finansieret)  
Ph.D. stud. Steen Lauridsen Optimering af design (internt finansieret )  
Ph.D. stud. NN Industriel design og IT – 1.10.99 (internt finansieret og forskningsrådsfinansieret)  
Ph.D. stud. NN Produktdesign – fra 1.10.99 (forskningsrådsfinansieret)

I alt 39 mdr. internt finansieret og 54 mdr. forskningsrådsfinansieret.

## 4.5 Økonomi

	Rådsfinansiering	AAA-egenfinansiering	AAU-egenfinansiering	Total
År 1 (01.08.1999-31.12.1999)	1.506.637	921.600	995.500	
År 2 (01.01.2000-31.12.2000)	3.716.405	2.146.800	2.169.709	
År 3 (01.01.2001-31.12.2001)	3.763.205	1.957.200	2.046.426	
År 3 (01.01.2002-31.07.2002)	1.953.944	1.053.600	1.118.482	
<b>Budget i alt</b>	<b>10.940.191</b>	<b>6.079.200</b>	<b>6.330.117</b>	<b>23.349.508</b>

For uddybning af budget se bilag 3.

## 5 Aktiviteter og resultater

### 5.1 Seminarer og konferencer

For at styrke den interne udveksling af og debat om forskningsresultater vil centret løbende tilrettelægge workshops og seminarer. Seminarerne vil finde sted i en vekselvirkning mellem interne lokale arrangementer på de to hovedinstitutioner i centret, AAA og AUC, og åbne seminarer med deltagelse af centrets medarbejdere og inviterede forskere og repræsentanter for industri- og byggesektoren.

I planlægningen af centrets arbejde vil disse arrangementer i det første år især dreje sig om den interne faglige opbygning af centret, mens der i de følgende år i stigende grad vil blive tale om formidling af forskningsresultater til både den nationale og internationale omverden.

### 5.2 Formidling

Da centret prioriterer en bred kontaktflade med både forskere ved andre institutioner og industri- og byggesektoren vil et **nyhedsbrev**, som løbende orienterer om centrets arbejde og planlagte og stedfundne arrangementer, være et vigtigt indsatsområde. Det er planen at udsende fire nyhedsbreve om året. Med den centrale placering af IT som kommunikationsmiddel i centrets arbejde vil formidlingen af centrets løbende aktiviteter også blive fremlagt på en **web-side** for centret.

Endvidere planlægges en serie af **arbejdsrapporter**, hvor foreløbige resultater af centrets forskningsarbejde præsenteres. Publicering af centrets videnskabelige arbejder vil ske via de traditionelle kanaler, dvs. i internationale fagtidsskrifter, på videnskabelige kongresser i form af rapporter og bidrag til monografier.

I forbindelse med større centerarrangementer tilstræbes det, at bidrag herfra kan fastholdes i **publikationer**, udgivet med støtte fra centret.

Større individuelle publikationer vil have centrets støtte i kraft af de interne forskerworkshops, men udgivelse og finansiering heraf er den enkelte forskers ansvar.

Såfremt der kan opnås støtte hertil og centret eventuelt selv kan afse midler, vil der også blive lagt vægt på præsentation af centrets arbejde i form af udstillinger, IT-produktioner etc.

### 5.3 Tilknytning af forskeruddannelsesprojekter / ph.d.'ere

Det er planen, at der ved centret opslås fire ph.d.-stipendier, 2 på AAA og 2\* på AUC som det fremgår af pkt. 4.4. Bemanding. Emneopslagene vil blive udformet ud fra centrets prioriterede forskningsområder.

#### Indplacering / emner

- Integreret Design (AAA)
- Integreret Design (AAA)
- Industriel design og IT (AAU)
- Produktdesign (AAU)

\*Heraf er to halvt internt finansieret.

Endvidere vil allerede igangsatte ph.d.-projekter indenfor fagområdet indgå i centret. Herunder projekterne:

- *Arkitektoniske, formmæssige og byggetekniske potentialer i ny betonteknologi*  
Ph.D. stud. Anja Margrethe Bache, AAA (afsluttes sept. 2001)
- *Designguidelines for solar arkitektur*  
Ph.D. stud. Søren Dietz (afsluttes august 2001)
- *Optimering af design*  
Ph.D. studerende Steen Lauridsen (afsluttes december 2000)

Det vil blive tilstræbt at tilknytte erhvervs ph.d.-projekter til centret.

### 5.4 Tilknytning af speciale- og afgangsprojekter

Som dels en styrkelse af centrets samlede forskningsindsats, dels en forberedelse af fremtidige uddannelsesområder, er det planen at tilknytte speciale- og afgangsprojekter. Ved AAA er der fra 4. studieår åbnet mulighed for, at den studerende vælger et specialetema som hovedopgave i den sidste del af studiet. Det vil dreje sig om studerende fra følgende afdelinger:

#### AAA inden for:

- KommunikationsDesign.
- Industriel Design
- Møbel & Rum
- Byggeteknik
- Bygningskunst

#### AAU inden for:

- Arkitektur&Design
- Bygge - og anlæg
- Maskinkonstruktion
- Produktionsteknik
- Intermedia

#### Designskolen Kolding inden for:

- Afdelingen for Interaktivt Design

Endvidere påtænkes lignende projekter på Ergoterapeut- & Fysioterapeutskolen i Aarhus samt Handels – og Ingeniørhøjskolen i Herning.

### 5.5 Centret som generator for oprettelse af nye undervisningsområder

I forhold til undervisningen ved hovedinstitutionerne tænkes centret dels som en inspirator for allerede eksisterende fagområder/afdelinger og dels som generator for nye undervisningsområder/afdelinger med undervisningstilbud indtil højeste niveau.

Tanken bag de nye undervisningsområder er, at de i forskningscentret deltagende institutioner også efterfølgende / sideløbende indgår i en multidisciplinær ”integreret undervisning” på tværs af de enkelte institutioner.

#### AAA

- KomponentDesign
- BygningsDesign

#### AAU

- Arkitektur&Design
- Bygge- og anlæg
- Maskinkonstruktion

### 5.6 Efteruddannelse baseret på centret

Vidensopbygningen i centret tænkes anvendt som basis for etablering af efteruddannelsestilbud indenfor fagområdet. Blandt andet planlægges et kursustilbud omfattende deltagelse i centrets seminarer og konferencer.

Ligeledes tænkes på udbud af kurser til AAU's ”Livslang uddannelse”

### 5.7 Centrets videreførelse – og udbygning

Den langsigtede plan for centeret er kontinuerligt at udbygge forskningsnetværket både med hensyn til de allerede deltagende institutioner -, med hensyn til andre institutioner og med hensyn til en langt større inddragelse af erhvervslivet.

Idet de deltagende hovedinstitutioner forpligtiger hinanden på en fortsættelse af netværket CID også efter den 3-årige periode, skal det oplyses, at centret fra starten tænkes styrket og udvidet gennem:

- Søgning om udvidelse af grundbevillinger (Kulturministeriet/Forskningsministeriet) til grundforskning indenfor fagområdet.
- Søgning om forskningsrådsbevillinger – herunder ”Samarbejde mellem Sektorforskning, Universiteter og Erhverv” (SUE) – interesselikendegivelse senest 25.03.99.
- Søgning af fondsmidler.
- Inddragelse af udviklingsorienterede erhvervsvirksomheder til gennemførelse af konkrete udviklingsprojekter – indenfor forskellige områder, herunder bl.a. ny materialeteknologi (kompositmaterialer mv.), bygningskomponenter, ”Villa tilgængelighed”, Legeredskaber...

## **1 Detaljeret budget**

[BUDGET INDSÆTTES]

## 2 Samarbejdspartnere

I Dansk Center for Integreret Design indgår forskellige samarbejdspartnere, der deltager i varierende omfang og indenfor forskellige områder. Nogle deltager m.h.t. tilkobling af specialestuderende, andre i egentlige forskningsopgaver og igen andre som sparringspartnere for centrets forskere. Efterfølgende nævnes de vigtigste samarbejdspartnere med kontaktpersoner.

### Institutioner

- |  |   |
|--|---|
| • Center for Tilgængelighed              | Bjarne Kennig, seniorkonsulent, arkitekt m.a.a. |
| • Designskolen Kolding                   | Jesper Padkjær, arkitekt m.a.a.                 |
| • Ergoterapeut- & Fysioterapeutskolen    | Gunnar Gamborg, rektor                          |
| • Dansk Center for Byøkologi             | Rie Øhlenschläger, arkitekt m.a.a.              |
| • Center for Fremtidsforskning           | Jesper Bo Jensen                                |
| • Handels- & Ingeniørhøjskolen i Herning | Søren Dalby, civ.Ing. lic.techn.                |
| • Det Grønne Møbel                       | Kaare Eriksen, arkitekt m.a.a.                  |
| • Institut for Matematik, DTU            | Martin P. Bendsøe                               |
| • Institut for Faststofmekanik           | Ole Sigmund                                     |
| • InterMedia Aalborg, AAU                | Lars Quortrup, Ole Phil og Lars Mathiassen      |
| • InterMedia, Aarhus Universitet         | Kaj Grønbæk, lektor                             |
| • Dansk Design Center                    |   |
| • Institut for Designrådgivning          |   |

### Virksomheder

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • Nielsen, Nielsen & Nielsen A/S | Kim Herforth Nielsen, arkitekt m.a.a.       |
| • Schmidt, Hammer & Lassen K/S   | Morten Schmidt, arkitekt m.a.a.             |
| • CUBO Arkitekter A/S            | Ib Valdemar Nielsen, arkitekt m.a.a.        |
| • Designit                       | Mikael Jørgensen, arkitekt m.a.a.           |
| • Grundfos                       | Carsten Nøkleby, M.Sc.E., ph.d.             |
| • Danfoss                        | Jacob Buur, Senior Scientist, M. Sc., ph.d. |
| • H S Hansens Fabrikker A/S      | Jens C. Jensen, adm. direktør               |
| • Spændcom A/S Aalborg           | Søren Thomsen, adm. direktør                |
| • Højgaard & Schultz             | Carl F. Møller, direktør                    |
| • Tåsinge Træ A/S                | Lauritz Rasmussen, direktør, civ.ing.       |
| • Fich og Bengaard A/S, Ålborg   | Lars Fich, arkitekt m.a.a.                  |

I forbindelse med fastlæggelsen af centrets konkrete case-områder, hvilket foregår i de første 9 måneder, vil der blive taget kontakt til yderligere firmaer for deltagelse i enkelt-cases.

### 3 Curriculum vitae for centeransvarlig:

Hans Peter Svendler Nielsen, professor, prorektor, arkitekt m.a.a./p.a.r.

#### 3.1 Medstifter og -indehaver af arkitektfirmaet Nielsen, Nielsen & Nielsen, Aarhus, 1985-94. Medindehaver af a2-tegnestuen, Holstebro, 1994-98.

##### Vigtigste arbejder og konkurrencer:

- Hovedadministration for DGI, Vingsted 1992-94
- Retsbygningen i Holstebro 1988-91
- Holstebro Kongres- og Kulturcenter 1989-91
- Hinnerup Bibliotek & Kulturhus 1991-93
- Hinnerup-Badet 1992-93
- Administrationsbygning for H&H, Aarhus 1994-97
- "Fremtidens Villa", Jyllands-Posten 1985 1. præmie
- Boligbebyggelse, Blangstedgård, Odense 1986 1. præmie
- Boligbebyggelse i Billund 1987 1. præmie
- Indbudt konkurrence om boligbebyggelse i Esbjerg, 1988 1. præmie
- Indbudt konkurrence om boligbebyggelse i Billund, 1989 1. præmie
- Indbudt konkurrence om erhvervscenter i Esbjerg, 1990 1. præmie
- Indbudt konkurrence om plejecenter i Vorbasse, 1992 1. præmie
- Indbudt konkurrence om "Das Gesunde Haus", Aachen 1993 1. præmie
- Indbudt konkurrence/licit. om Københavns Universitet, 1993-94 2. præmie
- Administrationsbygning for Valdemar Birn, Holstebro 1994-96
- Villa ved Vandkraftsøen, Holstebro 1996-97
- Indbudt konkurrence om ældreboligbebyggelse, Holstebro, 1996-97 1. præmie
- Indbudt konkurrence om dagcenter, Lemvig 1997 1. præmie

#### 3.2 Medlem af bl.a. følgende udvalg/foreninger/komiteer:

- Kunstnersamfundet 1988-
- Arkitekturprisens fondsbestyrelse 1993-95
- Boligministeriets styringsgruppe vedr. Evaluering af lovgivningen 1997-98
- Formand for forskningsudvalget, AAA 1998-
- Arkitekturpolitisk Kontaktforum (Kultur-/By- og Boligministeriet) 1998
- Vicepræsident i "Nordisk Forening for Arkitekturforskning" 1998-
- Kultur-/By- og boligministrenes "dogmegruppe" 1998-99
- "Koordineringsudvalget for Bygge- og Arkitekturforskning" nedsat af Kultur-/By- og Boligministeriet 1999-
- Dommer i 26 danske og internationale arkitekt/design-konkurrencer 1988-

#### 3.3 Forskning og udviklingsprojekter:

- 3-årigt forskningslegat med projektet: "Analyse af Post-Modernismen og andre aktuelle internationale arkitekturstrømninger set i relation til dansk arkitekturtradition", Statens Kunstfond 1982-85
- Udvikling af arkitektfagligt kvalitetssikringssystem 1992-94
- Udvikling af bæredygtigt byggeri/konverteringsprincipper 1992-94
- Projektudvikling af enfamiliehus baseret på præfabrikeret stålkonstruktion og montage af standardkomponenter (Villa Strange) 1986
- Udvikling af maskin-/bygningsdesign for Affaldssorteringsanlæg, Vejle 1986-88
- Udnyttelse af prisbillige komponenter af høj soliditet med henblik på max. kvalitet (volumen, rumlighed, stedsatmosfære, m.v.), Hinnerup Bibliotek 1991-93
- Styregruppemedlem i 3 projekter under forskningsrådene

#### 3.4 Ledelseserfaring:

- Tegnestueledelse i firmaet Nielsen, Nielsen & Nielsen (op til 25 ansatte) 1985-94
- Projekterings- og byggeledelse i mere end 20 konkrete sager, herunder Affaldssorteringsanlæg, Vejle, og Holstebro Kongres & Kulturcenter med anlægssummer over 100 mill. kr.
- Koordinator for projektet "Tobaksarbejderens Drøm", Holstebro, omfattende ca. 100 skulpturer udført af internationale kunstnere og kunstnergrupper
- Forskningschef ved Arkitektskolen i Aarhus 1998-
- Prorektor ved Arkitektskolen i Aarhus 1998-

#### 3.5 Priser og udstillinger:

- 2 arkitekturpriser samt udstilling af "egne arbejder" (3 x Nielsen) i mere end 40 lande