

Byggebranchen og printmediets  
betydning på nutidens marked

# THINK BUILD

## INTRODUKTION

### Moderne byggningsdesign og byggeverden

## PERSPEKTIV

Sådan skaber lovgivning, bæredygtighed  
og teknologi drastiske ændringer i  
arkitektur-, ingeniør- og byggebranchen

## INDBLIK

Nye muligheder  
for printserviceleverandører

Canon

## Indhold

## 01 INTRODUKTION

## 08 OVERGANGEN TIL DIGITALE VÆRKTØJER

Geographic Information System (GIS)  
Computer Aided Design (CAD)  
3D-laserscanning  
Building Information Modelling (BIM)

## 12 EN SMARTERE REVOLUTION

## 14 GLOBAL VÆKST

## 16 PRINT I MODERNE BYGGERI OG BYGNINGSDESIGN

Mængde  
Farve  
3D-print  
Administration  
Under byggeriet

## 24 KONKLUSION

Generelle råd

## 26 HVORDAN KAN PRINTSERVICELEVERANDØRER KOMME I GANG?

Pr. 1. januar 2015 blev det anslået, at EU's befolkning i de 28 medlemsstater

# 508,2 mio.

var vokset med 1,3 mio. indbyggere i forhold til det foregående år <sup>1</sup>



# Introduktion

**Klimaforandringer, befolkningsvækst, stigende urbanisering, færre naturlige ressourcer, aldrende boliger og kravet om at pleje en bedre proceseffektivitet er alt sammen faktorer, der er med til at skabe drastiske ændringer inden for bygnings- og infrastrukturdesign og byggeri.**

Arkitektur-, ingeniør- og byggebranchen (Architecture, Engineering and Construction - AEC) arbejder netop nu med en international lovgivning, der ændres drastisk for at booste bæredygtige procedurer for både bygge- og infrastrukturprojekter. Disse store ændringer tvinger AEC-virksomheder til at blive nogle af de mest transformerende på vores planet - ved at tage banebrydende arbejdsprocedurer og innovative teknologier i brug.

Byggebranchen som en helhed er påvirket af nogle af verdens største trends og bevægelser. AEC-virksomheder må arbejde med de udfordringer, der opstår i kølvandet på verdens hastigt stigende befolkningstal, ændringer i hvor folk bor, aldrende boliger og færre naturlige ressourcer, sideløbende med skiftende international lovgivning for bygge- og anlægsprojekter.

## 66 %

Prognoser fra FN forudsiger, at 66 % af den globale befolkning i 2050 vil bo i såkaldte megabyer<sup>2</sup>

## 1970

I Europa, hvor 50-60 % af de boliger, der pt. er i brug, er bygget før 1970, er der store krav til at forbedre energiforbruget<sup>3</sup>

## 1,5x

For at komplicere sagen yderligere bliver de naturlige ressourcer opbrugt 1,5 gange hurtigere, end verden kan erstatte dem<sup>4</sup> >

1. Population and population change statistics, EU

2. World Urbanization Prospects 2014, FN

3. Mega trends' driving a major transformation in the building industry, Andrew Burgess, Chief Scientist, AkzoNobel

4. Living Planet Report 2014, World Wildlife Fund

> Der bliver vedtaget flere og flere love til at beskytte miljøet.



“

På store pladser, såsom industriområder, kontorbygninger, indkøbscentre, lufthavne og havne, kan The Internet of Things (IoT) hjælpe med at reducere omkostninger ifm. energi, arealforvaltning og bygningsvedligeholdelse med op til 30 %<sup>8</sup>. ”

Bettina Tratz-Ryan  
Research Vice President, Gartner

40 %



**For eksempel står bygninger for hele 40 % af det endelige energiforbrug i EU<sup>5</sup>. Som en del af en række omfattende mål på klimaforandringsområdet har EU krævet, at der i 2020 skal være en 20 % reduktion i udledningen af drivhusgasser i forhold til 1990-niveauerne<sup>6</sup>. Denne EU-bestemmelse er en del af en lang række internationale regulativer om implementering af bæredygtige og energibesparende praksisser i både allerede etablerede og nye bygninger.**

Derudover er brugen af frivillige grønne bygningscertificeringer, såsom Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) på globalt plan, og BRE Environmental Assessment Method i blandt andet Storbritannien, med til at øge accepten, brugen og udviklingen af nye teknologier og systemer for at kunne leve op til de bæredygtige byggestandarder. Disse faktorer har sat gang i et kæmpe behov for bæredygtige, billige boliger til den stigende urbanisering. Alene behovet for at bygge boliger til den voksende europæiske befolkning vil medføre, at den totale byggeproduktion i regionen vil opleve en ændring på 2 % i 2018<sup>7</sup>.

Sideløbende med sociale og miljømæssige anliggender er store teknologiske fremskridt også med til at skabe forandring inden for byggeri og

bygningsdesign. The Internet of Things (IoT) – et voksende netværk af fysiske objekter, der er forbundet til internettet, og som kommunikerer med andre internet-aktiverede enheder og systemer – udvikler sig hastigt på markedet. Især erhvervsjendomme kan drage væsentlige fordele af IoT med en integreret visning af facilitetshåndtering og avancerede serviceaktiviteter via indsamling af data fra sensorer rundt omkring i bygningen. Der findes mange måder at bruge IoT på. På den hjemlige front kan IoT for eksempel hjælpe med at kontrollere hjemmets opvarmning eller ovnen fra mobilen eller tjekke køleskabet for at finde ud af, hvornår der mangler mad og foretage et ugentligt onlineindkøb. >

5. State of the Energy Union 2015, EU

6. European Union 2020 Climate & Energy Package, januar 2016

7. 80. Euroconstruct-konference

8. European Union 2020 Climate & Energy Package, januar 2016



## > Der vil være flere end 1 mia. internet-forbundne "ting" i erhvervsejendomme i 2018.

Kilde: Gartner<sup>9</sup>.

AEC-branchen har stigende fokus på, hvordan de kan levere "smarte" bygninger, der kan integreres med IoT-økosystemet. "Smarte" erhvervsejendomme vil ifølge Gartner stå for næsten en tredjedel (32 %) af det totale marked i 2016; på baggrund af voksende salg af sikkerhedskameraer, webcams og indendørs LED-belysning. Udviklingen af cloud-baseret og mobil teknologi har også bidraget til ændringer i, hvordan AEC-virksomheder arbejder. Denne teknologi har været med til at forbedre samarbejde, deling og håndtering af projektdata hos AEC-virksomheder. Nu om dage genererer nogle projekter data på flere terabytes, og for at kunne håndtere alt dette er teknologi nu en stor del af byggeri og design.

Hvor ny teknologi bidrager til stigningen i antallet af smarte bygninger rundt omkring i verdens skylines, arbejder traditionelt bygnings- og infrastrukturdesign med en proces, der er knap så smart. AEC-brancherne har lidt under ineffektivitet, der kan lamme hele projekter, med tidsplaner for bygninger, veje og broer, der overskrider deadlines, omkostninger, der stiger og stiger, og materialer, der går til spilde. Lige nu står byggeri og nedrivning for 32 % af alt, der sendes til affaldsdeponering i Storbritannien alene<sup>10</sup>. Derudover sendes 13 % af de produkter, der leveres til byggepladser, direkte på lossepladsen uden nogensinde at blive brugt<sup>11</sup>. Der er generel konsensus i branchen om at booste projekternes investeringsafkast, men også om at arbejde for mere bæredygtige byggemetoder for miljøets skyld og for at spare på klodens hastigt aftagende naturlige ressourcer.

Kravet om bæredygtighed er blot én af flere trends, der er i gang med at ændre AEC-brancherne, men ændringerne i denne sektor åbner op for vigtige nye muligheder for printserviceleverandører (PSP'er). Dette er en branche, der har skabt mange store muligheder for PSP'er i løbet af årene med sit behov for præcise og detaljerede tekniske dokumenter i storformat. Print har været en essentiel del af design- og byggeprocessen – uanset om det leveres via en intern printerfunktion eller en print serviceleverandør. ○

9. Forecast: Internet of Things — Endpoints and Associated Services, Worldwide, 2015, Gartner, december 2015

10. Sustainability in building design and construction, Institute of Civil Engineers, december 2015

11. Sustainability in building design and construction, Institute of Civil Engineers, december 2015



Lige nu står byggeri og nedrivning for

32%



af affaldsdeponering i Storbritannien alene



## Overgangen til digitale værktøjer

### Før i tiden startede alle byggeprojekter med at blive tegnet som 2D-planer, og visionen blev skitseret i en 2D-model.

Processen involverede, at planerne blev flyttet rundt i proceskæden og endte hos bygherren, hvorefter de blev en del af kontrakten for bygningen. Processen var besværlig og var afhængig af tegnere, der skulle tegne planerne i hånden, og modelformere, der skulle sammensætte modeller af plastik, pap og balsatræ i hånden. Der er mange udfordringer forbundet med at tage en digital model i brug, især når man tænker på, hvor anderledes den oprindelige proces var.

Flere forskellige teknologier har fuldstændig forandret bygge- og designbranchen - og dermed forvist tidligere måder at arbejde på til historiebøgerne. Disse teknologier har bogstaveligt talt defineret forandringerne i AEC-sektoren. >





## GIS

> Et geografisk informationssystem (GIS) er et computersystem, der kan scanne, gemme, kontrollere og vise data, der relaterer sig til positioner på jordens overflade på et kort. Det kan benyttes til at forbedre de mekanikker og den håndtering, der er i spil, når der skal bygges ny infrastruktur via en kombination af data fra byggepladsen og byggedesigndata. Alle, der er involveret i projektet, såsom landinspektører, ingeniører, bygningsejere og entreprenører, kan benytte sig af en centraliseret database til åben kommunikation og visualisering, analyse, håndtering, genbrug og deling af projektdata.



## CAD

Termen "Computer Aided Design (CAD)" henviser til brugen af computere til generering af grafiske repræsentationer af for eksempel bygninger og motorveje til støtte for designprocessen. CAD kan bruges til at skabe både 2D- og 3D-repræsentationer og gør det muligt at tilføje ekstra information såsom dimensioner, beskrivelser af komponenter, referencer til specifikationer osv. Der er udviklet en bred vifte af CAD-software til brug inden for design og byggeri af bygninger og infrastruktur.



## 3D-laser-scanning

3D-laser-scanning er en måde at indsamle data om overflader på, enten topografisk eller infrastrukturer. Det gøres ved at bruge en laserscanner til at registrere den præcise distance mellem tætscannede punkter over et bestemt objekt ved en høj hastighed. Denne proces kan bruges til at generere 3D-visualiseringer, der kan konverteres til brug i 3D-CAD og Building Information Modelling (BIM)



AAVO-arkitekt - Belgien



## BIM

BIM er en teknologidreven arbejdsproces, der er på forkant med disse radikale ændringer inden for design og byggeri. BIM er en banebrydende arbejdsproces, der involverer oprettelse og håndtering af en digital model af en bygning, en vej, en bro, eller andet. Denne proces, hvor der kan genereres og håndteres bygningsdata i løbet af dens livscyklus, kan rumme et stort udvalg af data og påvirker byggeri og håndtering deraf:

- 3D-BIM viser bygningens visuelle karaktertræk
- 4D-BIM integrerer tid i modellen
- 5D-BIM inkluderer omkostninger
- 6D-BIM dækker alt anden relevant information om bygningen
- 7D-BIM udnytter applikationer til facilitetshåndtering

BIM bruges blandt andet af arkitekter, ingeniørvirksomheder, byggefirmaer og facilitetsledere. Anvendelsen af dette værktøj inden for AEC-sektoren er uden fortilfælde og kan understøtte en virkelig effektiv, bæredygtig og omkostningseffektiv produktionsproces for byggeprojekter. ○

# En smartere revolution



**BIM er et symbol på den måde, AEC-branchen er i forandring og vil ændre sig i de kommende år – ved at sætte information og digitalisering i centrum for design- og byggeprocessen.**

BIM-modellen omfatter en lang række data, der kan inkludere luftfotos af byggepladsen, GIS-data, 3D-laserscanninger af området, nabobygninger, eksisterende vand- og elektricitetsinfrastruktur og mange flere aspekter. De indbyggede simulationsværktøjer i BIM gør det muligt at visualisere alle disse data helt præcist – lige fra sollys på bygningen på forskellige årstider, til det eksakte antal og størrelse af vinduer, og hvor energibesparende det vil være. Dette imponerende detaljeringniveau betyder, at BIM kan hjælpe med til at identificere eventuelle problemer under byggeriet (konfliktkontrol), før byggeriet påbegyndes. BIM kan for eksempel opdage problemer, såsom elektriske rør, der løber ind i en overligger – hvilket er med til at reducere potentielle byggeproblemer og omkostninger for ekstraarbejde på byggepladsen.

Ud over at skabe færre problemer på byggepladsen kan BIM også booste samarbejdet, koordineringsarbejdet og kommunikationen mellem AEC-virksomheder, der arbejder sammen på byggeprojekter. Dette har altid været et område, der har været udfordrende for virksomheder, der arbejder sammen inden for AEC-brancherne, da processen er kompleks og omfatter mange elementer i bevægelse.

Men BIM fungerer imidlertid helt naturligt som en måde at dele på, som alle discipliner kan bruge. I takt med at projektet udvikler sig, gemmes evalueringer og prisforhøjelser automatisk i BIM-modellen. Enhver, der arbejder på projektet, kan se modellens udvikling via BIMs cloud-baserede projekthåndteringsværktøjer og dedikerede database. Disse funktioner skaber større klarhed og levner ingen plads til forvirring angående hvilket arbejde, der er færdiggjort, og hvad der ikke er.

De detaljerede datalag, som BIM inkluderer, betyder, at hver enkelt fase af projektet er mere koordineret og forudsigelig. Dette understøtter forbedrede analyser, beslutninger og mere præcise prognoser i forhold til projektdesign og byggeri. Den forbedrede proces vedrørende beslutninger resulterer i reducerede omkostninger til byggematerialer og arbejdstimer, mindre affaldsmateriale og bygninger, der bygges på en effektiv og bæredygtig måde med den bedste udførelse i tankerne. I en branche, der er blevet ensbetydende med en uøkonomisk, dårligt informeret og besværlig proces, er BIM på forkant med en revolution, der gør projekter mere effektive og produktive. ○



# Global vækst

Brugen af BIM er på forskellige niveauer rundt omkring i verden, men de nordiske lande har været pionerer og virkelig taget det til sig. Især har Norge og Finland været førende inden for BIM. I 2000, efter et samarbejde omhandlende digitale bidrag med den norske geodatastyrelse, advokerede det norske direktorat for byggekvalitet for at bruge BIM som værktøj til at levere information til tegninger, og hvor Industry Foundation Classes (IFC) åbne standarder spillede en central rolle i forhold til at understøtte informationsudvekslingen.<sup>12</sup>



Finland begyndte at bruge BIM i 1997, da Tekes (det finske finansieringsagentur for teknologi og innovation) bad professor Arto Kiviniemi om at lede det nationale BIM R&D-program. Mellem 1997 og 2002 stod Kiviniemi i spidsen for dette program, hvilket skabte Finlands position som en af de ledende BIM-brugere.

Finland, Norge, Danmark, Sydkorea, Storbritannien og Singapore er alle lande med nationale kommissorier for BIM.<sup>13</sup> Der er dog mange andre lande, der fokuserer på BIM, og hvor brugen deraf ligger på forskellige niveauer.

**Canada:** Institutet for BIM i Canada samarbejder med buildingSMART-forbundet om at tilpasse Storbritanniens nationale BIM-standard som udgangspunkt for en canadisk standard.<sup>14</sup>

**Japan:** Det japanske arkitektinstitut skabte retningslinjer for BIM i 2012. På nuværende tidspunkt har private ejere i Japan taget teten inden for krav om BIM på projekter i Japan.<sup>15</sup>

**Storbritannien:** Storbritanniens position som frontløber inden for BIM er blevet tydeliggjort af det faktum, at 48 %<sup>16</sup> af Storbritanniens AEC-virksomheder i 2014 aktivt brugte det på bygge- og designprojekter. I 2010 vidste kun 13 % af Storbritanniens AEC-virksomheder, hvad BIM var. Der forventes fortsat, at BIM vil blive "de

facto"-standarden for byggedesign i Storbritannien.<sup>17</sup> 92 % af AEC-virksomheder forventer at bruge BIM inden for tre år, mens 95 % forventer det inden for fem år.<sup>18</sup>

**Forenede Arabiske Emirater** – De Forenede Arabiske Emirater har ikke et nationalt kommissorium for BIM. Men i 2014 krævede Dubais bystyre, at der skulle bruges BIM til bygninger over 40 etager, der er 300.000 kvadratfod eller større (knap 28.000 m<sup>2</sup>), til alle hospitaler, universiteter og andre specialiserede bygninger på campusområdet og til bygninger, der leveres af og/eller via en international part.<sup>19</sup>

De officielle krav om BIM fra regeringer rundt omkring i verden har haft en klar indflydelse på dennes vækst,

men der er også tiltag fra den internationale private sektor, enten alene eller i samarbejde med regeringer, om at booste brugen af BIM. Det skal dog nævnes, at styrken af påvirkningen fra den private sektor er meget varieret, afhængigt af flere forskellige faktorer såsom region, budget og størrelse og omfang af projektet.

Omkring to tredjedele af bygningsejere i den private sektor i Storbritannien (70 %) siger, at de vil kræve BIM anvendt på nye projekter, der skal startes op. Samtidig følte kun 11 % af bygningsejere i den private sektor i USA, at BIM var nødvendigt for deres nye projekter. Vellykkede regeringsprojekter vil ses som yderlige bevis for værdien af smartere arbejdsprocesser og kunne lede til mere udbredt brug.<sup>20</sup>

<sup>12</sup> - <sup>15</sup>. The Business Value of BIM for Owners, McGraw Hill Construction, 2014  
<sup>16</sup>. NBS National BIM Report, 2015

<sup>17</sup> - <sup>18</sup>. NBS National BIM Report, 2015

<sup>19</sup> - <sup>20</sup>. The Business Value of BIM for Owners, McGraw Hill Construction, 2014



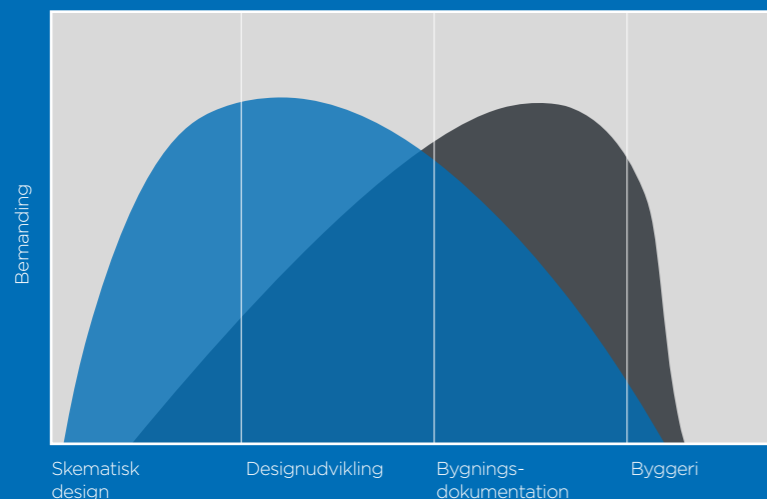
# Print i moderne byggeri og bygningsdesign

**Innovationer som BIM, 3D-CAD og 3D-laserscanning vil påvirke printmængder og -adfærd på en positiv måde. Mange andre brancher, som for eksempel produktions- og bilbrancherne, har taget digitale modeller, som udnytter 3D, i brug, hvilket har resulteret i ændringer i printmønstre – men ikke et generelt fald i printvolumener.**

De digitale og teknologiske ændringer, der sker inden for AEC-brancherne, er godt nyt for PSP'er. Det, at AEC-virksomheder nu bruger mere innovativ teknologi og smartere arbejdsgange inden for design og byggeri, ændrer blot på, hvor PSP'er kan være til hjælp. Med mere information tilgængelig i designfasen – det er her, at designs bliver færdiggjort nu – har PSP'er den bedste mulighed for at støtte AEC-virksomheder. Især fordi det er på dette stadie, at der er det største behov for omfattende samarbejde og kommunikation, i modsætning til senere i projektet.

Diagrammet herunder viser, at mængden af tegneaktivitet er flyttet til de tidligere stadier af byggeprojekter. Denne trend betyder, at der, hvor PSP'er kan levere støtte til AEC-virksomheder i denne proces, har ændret sig.

● 2D-CAD-arbejdsforløb  
○ BIM-arbejdsforløb



> De største muligheder for PSP'er findes inden for fem områder:



1

## Mængde

> Nogle i AEC-branchen mener, at den øgede brug af digitale teknologier faktisk vil resultere i større printvolumener. Traditionelt har de sidste ændringer på et byggeprojekt fundet sted på byggepladsen under selve byggeriet. Derfor kunne PSP'er hjælpe med at levere reviderede planer. Men med den digitale transformation, som AEC-branchen er i gang med, bliver flere problemer på byggeprojekter identificeret og ændret allerede i designfasen. Nye idéer og koncepter kan også nemt tilføjes

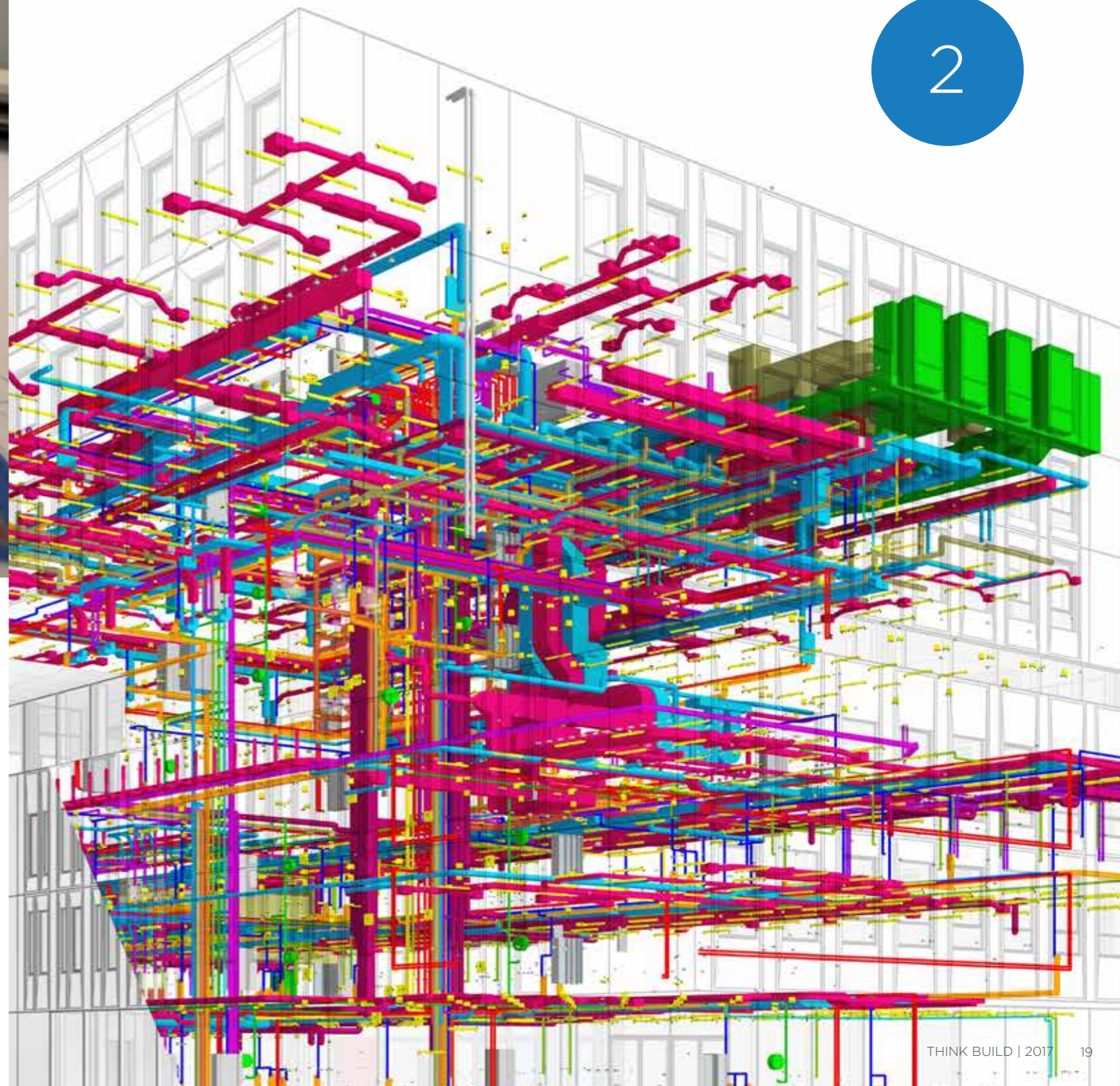
den digitale model og simuleres. Trods dette skal enhver ændring ses og vurderes i detaljer af alle discipliner, der berøres. Det betyder, at detaljerede og ekstremt præcise tekniske dokumenter skal laves i storformat i designfasen. Den præcise visualisering af designscenarier i de tidlige faser betyder blot, at mulighederne for PSP'er har flyttet sig til en tidligere fase i projektet.

## Farve

Den større adgang til information fører til flere ændringer og påvirker derfor faktisk mængden af farveprint, der er behov for i bygningsdesign og byggeprocessen. De mange ændringer, der finder sted i designfasen af et byggeprojekt, skal kommunikeres klart ud til alle parter. Derudover skal dette gøres med gennemslagskraft for effektivitetens skyld. Ting som gengivelser, skyggelægning og

teksturer formidles alle bedre i højkvalitetsfarver. Derudover kan bestemte farver lede til en følelsesladet reaktion, hvilket kan hjælpe med at få et budskab igennem. Undervurder aldrig den styrke, et enkelt ark med farveprint kan have på det at viderebringe visionen for et projekt. Det er vigtigt, at PSP'er ser på, hvad deres eget farveprint kan tilbyde, og hvordan det kan justeres til at hjælpe AEC-branchen. >

2



“

Den hastighed, hvormed hurtige 3D-genererede modeller kan finpudse designet både i konceptfasen og i produktionsfasen, betyder at arkitektfirmaers brug af 3D-printteknologi vil stige.

”

Sheppard Robson  
(ledende arkitektfirma)

3

## 3D-print

Før den digitale teknologis indtog benyttede arkitekter, bygherrer og andre interessenter sig af manuelt konstruerede modeller for at fremlægge idéer til byudvikling.

Men fremskridtene inden for 3D-printteknologi betyder, at designere nu hurtigt kan kombinere bygningskoncepter i 3D-CAD og blot printe det. Dette reducerer omkostningerne dramatisk, men det betyder også vunden værdifuld projekttid, der før skulle bruges på at bygge en model i hånden. Før i tiden tog det uger at skabe en model i hånden, men ved at printe en 3D-model kan det gøres på en dag.

Derfor oplever mange reprografer, der arbejder med britiske arkitekter, en øgning i ordrer på grund af deres 3D-print-services.

“3D-print er en kæmpe mulighed, der gør det muligt for os at udvide vores produktudbud, levere en ny type service og opnå en hurtigere “time-to-market” for vores kunder. Vi har allerede en masse spændende kunder på bedding, bestående af vores eksisterende og nye kunder, der er spændt på at se, hvordan teknologien kan tilføje en ekstra dimension til deres brand-marketing og kundekommunikation.”

**Tom Gurd**

Administrerende direktør, FT Solutions

Den hastige udvikling af 3D-print i løbet af de seneste år påvirker mange brancher og er klar til at fortsætte sin vækst. Det globale marked for 3D-print forventes at stige fra 4,98 mia. US dollar i 2015 til 30,19 mia. US dollar i 2022, med en årlig vækstrate på 28,5 % mellem 2016 og 2022.<sup>21</sup> 3D-print er blevet en realistisk, praktisk, omkostningseffektiv og hurtig metode til at levere forbedrede designkoncepter og prototyper på. 3D-print er blevet en integreret del i brancher som fremstilling og bilbranchen, da de design, der fremstilles, er funktionelle. Men inden for arkitektur er design lavet efter skabeloner, og det giver en helt anden mulighed for 3D-print. Mange arkitekter har fundet det udfordrende at levere 3D-printede modeller med succes. En almindelig udfordring er, at når en bygning skaleres ned til 3D-print, skaleres væggene også ned og kan blive for tynde til at kunne bære vægt. Dette kan ske ofte, da arkitekter designer efter en skabelon og kan overse behovet for at skalere forholdene derefter, når de genererer en 3D-model. Når filerne er forberedt, skal bygningselementerne skaleres præcist laves og plads til, så de kan printes ud korrekt i 3D. >

21. 3D Printing Market by Printer Type, Material Type (Metals, Plastics, Ceramics & Others), Material Form (Powder, Liquid, Filament), Process, Technology, Software, Service, Application, Vertical and Geography - Global Forecast to 2022, Research and Markets, 2016

“

Som printserviceleverandør kan man starte konsulentvirksomhed for at kunne tilbyde workshops inden for skalering til 3D-print. Derudover kan man overveje et tilbud om at klargøre filer, hvor inhouse-specialister kan forberede BIM- og 3D-CAD-filer, så 3D-modeller lavet ud fra dem altid er skaleret korrekt og printer ud på den ønskede måde. ”

> Dette repræsenterer én af de største muligheder for PSP'er, hvis rolle det er at kommunikere detaljerne i designet og planerne så effektivt som muligt. Dette kan opnås ved at tilbyde 3D-printservices til arkitekter. Der er dog flere lag af ydelser, der kan leveres sammen med 3D-print. Som printserviceleverandør kan man starte konsulentvirksomhed for at kunne tilbyde workshops inden for skalering til 3D-print. Derudover kan man overveje et tilbud om at ordne filer, hvor inhouse-specialister kan forberede BIM- og 3D-CAD-filer, så 3D-modeller, der er lavet ud fra dem, altid er skaleret korrekt og printer på den ønskede måde. Man kan sågar sælge 3D-printede komponenter til eksisterende modelbyggere inden for arkitektur. Der findes utroligt mange forretningsmuligheder.

## Administration

4

Ud over at forberede filer til 3D-print er det også en mulighed for PSP'er at hjælpe AEC-virksomheder med at håndtere information på et bredere grundlag. Bygningsdesign og byggeprocessen har altid genereret en masse information. Med indtoget af ny teknologi findes denne information nu andre steder end før. I stedet for et ringbind med dokumenter i et arkiveringsskab kan planer nu blandt andet også gemmes i cloud'en, på mobile enheder, i USB-nøgler og i delte databaser. Selvom digital og cloud-baseret teknologi gør det nemmere at dele og finde information, er AEC-virksomhedernes

arbejde af natur fragmenteret – med virksomheder, der bruger forskellige BIM-standarder, software og forskellige processer. Det kan nemt blive kompliceret, når så mange data skal flyttes rundt mellem forskellige parter, der bruger forskellige systemer. Som PSP'er kan man hjælpe med denne process ved at tilbyde ydelser inden for dokument- og filhåndtering. Det kunne involvere en service, hvor dokumenter bliver mærket, tildeles adgangsprivilegier og håndteres fra et centralt og sikkert lagringssted.



5

## Under byggeriet

Selvom digital teknologi har ændret mulighederne for PSP'er i byggefasen, betyder det ikke, at mulighederne i denne fase er fuldstændig forsvundet. Skiltning på byggepladsen, marketingmaterialer, vinduesgrafik og printerrumsydelser er alle stadig nødvendige for en byggeplads. Dette giver en række muligheder for, hvordan PSP'er kan hjælpe AEC-virksomheder med at arbejde på projekter – lige fra design, print og konsulentytelser omkring nødvendige materialer til udliciteret printerrumsydelser. Der er

specialistopgaver, man som PSP'er kan tilbyde specifikt til AEC-virksomheder, såsom robust vandfast printteknologi, der kan bruges på byggepladsen, uden man behøver frygte, at det printede materiale udvandes af væde fra regn eller sne. Opgaver som denne skaber ægte værdi for AEC-virksomheder. ○



## Generelle råd



# Konklusion

**Måden, som bygninger er designet og bygget på, ændrer sig markant. De metoder og processer, der benyttes i AEC-sektoren, er i gang med at blive redefineret af den digitale transformation og ændringer i den allerede eksisterende teknologi.**

Hvor hurtigt udviklingen går, er ikke helt klart – med en branche, der består af mindre virksomheder med fragmenterede processer og workflows – men hvilken vej udviklingen går, det er soleklart. Nu hvor regeringer rundt omkring i verden i stigende omfang kræver, at der bruges mere intelligente arbejdsprocesser til at efterkomme både bæredygtigt byggeri og hensyn til investeringsafkastet, er det åbenlyst, at forandringens vinde i AEC-brancherne ikke er til at stoppe.

I takt med at denne skelsættende forandring fortsætter, er de muligheder, der konstant dukker op for PSP'er, klar til at blive hølet ind. Især de roller som 3D-print og farveproduktion spiller i forhold til at hjælpe AEC-virksomheder med deres mission om at bygge omkostningseffektive, bæredygtige, attraktive og funktionelle bygninger og infrastruktur.

Der vil naturligvis opstå udfordringer i forbindelse med hjælpen til AEC-virksomhederne på dette hastigt foranderlige marked. Men for de PSP'er, der er modige, kreative og ambitiøse, er belønningerne klar til blive høstet.

Den måde, AEC-virksomhederne samarbejder på, ændrer sig også. Mængden af arbejde vokser, men bliver mere lokaliseret til de tidlige stadier af byggedesign-cyklisten. Brugen af teknologi sikrer også et langt bedre samarbejde mellem AEC-virksomheder, og niveauet af interaktion stiger støt.

Enhver PSP, der arbejder med AEC-virksomheder, må være modtagelig for disse forandringer. Det første skridt er at forstå denne foranderlige proces, og hvordan byggedesign generelt foregår. Når det er blevet klart, er man som PSP i stand til at identificere, hvor der er behov for hjælp inden for byggedesign og undersøge, om man imødekommer disse behov. Det er vigtigt at være lydhør og fleksibel. Det er fornuftigt at gøre status over det udstyr, virksomheden ejer, og om det kan udføre de bestillinger på printjob, der kommer

fra AEC-virksomhederne. Måske der er områder, hvor investeringer er påkrævet for bedst at kunne hjælpe med dette. Man kan for eksempel investere i en multifunktionsenhed for at kunne bearbejde det storformatprint, der er nødvendigt til blueprints og planer, lagring i cloud'en eller informationshåndtering for at få styr på det høje niveau af information, der findes i forbindelse med byggedesign-processen.

En anden mulighed, alt efter virksomhedstype, er at indgå i partnerskaber med andre lokale PSP'er, der kan levere supportydelser til specialiserede AEC-printjob. ○

# Hvordan kan printserviceleverandører komme i gang?

1

## Start med research

- Det er afgørende at forstå den transformation, der finder sted lige nu i AEC-brancherne, og hvordan bygge- og designprocedurerne virker – fra tilbudsgivning på projekter og hele vejen frem til færdiggørelse. En PSP i denne sektor må følge med forandringen for at kunne støtte den forandrede process
- Er der nogle bestemte travle tidspunkter i processen, som du kan hjælpe med, fra teknologi til leveringstider, tilgængelighed eller 24-timers-support?
- Hvor er der størst mulig efterspørgsel, og hvordan kan du bedst leve op til AEC-kundens krav der?
- Hvilke opgaver er lettest at tilpasse de specifikke krav i denne branche? Er der noget, du kan tilføje?
- Lær at forstå, hvor behovet for print og digitale tjenester kommer til at spille ind i processen, og hvordan din virksomhed vil kunne servicere kunden
- Hvilke applikationer til print og indsamling lever op til AEC-kundens behov? Hvad tror du, at du har behov for at tilføje?

2

## Se på din nuværende kapacitet

- Genovervej din virksomheds nuværende muligheder, såsom 3D-print og dokumenthåndtering, for at finde ud af, hvilke ydelser du kan tilbyde med det samme til AEC-virksomheder, og hvad du gerne vil fokusere på. Måske er der mulighed for at levere 3D-print til modeller eller farvetryk i høj kvalitet til design-blueprints?
- Måske har du allerede kunder fra denne branche eller relaterede brancher – er der nogen i dit netværk, som kan hjælpe dig?
- Med den research du har udført og med Canons hjælp, hvad tror du så, at du ville kunne levere, og hvor meget integration er der behov for?

3

## Tænk kreativt

- Hvilke typer nye og innovative konsulentytelser, andre ydelser og viden kan du levere til AEC-virksomheder?
- Kan du for eksempel levere tilbud på flere ydelser på samme tid ved at levere et onsite-printrum og industrielle præsentationsløsninger?
- Hvilke idéer, koncepter og innovation kan du dele?
- Hvordan kan du bedst demonstrere de nye applikationer og ydelser, du gerne vil levere?
- Hvilke udstillingsmaterialer eller prøver har du brug for i din portefølje for at fremhæve, hvad du kan gøre for AEC-virksomheder?
- Det er vigtigt at kunne tilbyde en god pris, men det er altafgørende at skille sig ud på markedet – hvordan kan du opnå det?

4

## Benyt dig af folk med de rigtige kompetencer

- Når man ser på teknologien og de specifikke krav hos AEC-brancherne, hvilke færdigheder skal du så bruge for bedre at kunne servicere denne type kunder?
- Har du medarbejdere, som du kan oplære?
- Find ud af, hvor du mangler kompetencer, og investér i uddannelse eller udvikling af applikationer

5

## Hvad kan jeg gøre lige nu?

Tal med Canon. Som markedsleder med over 30 års erfaring på dette område kan vi hjælpe dig med at udvikle kompetencer, der kan åbne op for de muligheder, som print og materialer kan skabe – hvilket kan resultere i enestående tilbud til både dine eksisterende og nye kunder. ○

Få større brancheindsigt -  
abonnér på vores magasin  
Think Digital til printindustrien  
på [www.canon.dk/thinkdigital](http://www.canon.dk/thinkdigital)

Du kan også følge os på  
Twitter [@CanonProPrintDK](https://twitter.com/CanonProPrintDK)

**Canon**