

MOLIO MAGASIN

MOLIO

Digital transformation i byggeriet

MOLIO



26

MERE INNOVATION OG FÆRRE STANDARDLØSNINGER

En række af de teknologier, der førhen virkede futuristiske, er ved at blive en del af byggebranchens virkelighed. Men hvordan finder man som virksomhed ud af, hvor man skal investere? Og hvilke teknologier skal man mestre? Få svaret fra nogle af byggebranchens førende ledere.



Kolofon:
 Udgivet af Molio
 September 2020
 Redaktion: Seismonaut og Molio
 Tekst og korrektur: Seismonaut
 Design & Layout: Clienti
 Tryk: Rosendahls

DIGITALE TRENDS 2020

DIGITALE TRENDS 2020

Når kunstig intelligens hjælper kreative hjerner

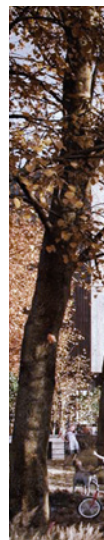
Digitale tvillinger til smartere bygningsdrift

Robotterne får endelig jord under neglene

VR hjælper med at minimere fejl

buildingSMART vil bane vejen for nem udveksling af data

Fra producent til serviceleverandør



BÆREDYGTIGT BYGGERI KAN SÆTTE SKUB I DET DIGITALE ARBEJDE

Hos By & Havn og Rambøll er ambitionerne store, når det kommer til bæredygtigt byggeri. Det stiller krav til dokumentation af materialer, og her er de digitale systemer nødvendige.

46



4

VELKOMMEN
TIL MOLIO MAGASIN



12

NÅR KUNSTIG INTELLIGENS HJÆLPER KREATIVE HJERNER

Så mange beboere som muligt skal have lys, læ og god udsigt. Det er planen for den nye Fælledby på Amager. For at komme i mål med missionen, bruger rådgiverne generativt design.

- 4** Leder
- 6** Byggeriet Digitale Barometer
- 8** Digitale ambitioner breder sig i branchen
NCC, ATP Ejendomme, Arkitema
- 12** Digital Trend: Når kunstig intelligens hjælper kreative hjerner
- 14** Krisen der satte turbo på byggeriets digitalisering
Grundfos, Henning Larsen, Sweco, NCC, Bygningsstyrelsen
- 18** Digital Trend: Digitale tvillinger til smartere bygningsdrift
- 20** Fælles standarder skaber bedre og billigere byggeri
Sund & Bælt Holding A/S, Graphisoft Center Danmark, Rørbæk og Møller Arkitekter A/S
- 24** Digital Trend: Robotterne får endelig jord under neglene
- 26** Mere Innovation og færre standardløsninger
HD Lab, Solar, Saint-Gobain
- 32** Digital Trend: VR hjælper med at minimere fejl
- 34** Tillid og harmonisering skal gå hånd i hånd
DI Byg, Arkitektbedrifterne, Statsbygg, Building Information Foundation RTS, Gravicon Oy,
- 38** Digital Trend: buildingSMART vil bane vejen for nem udveksling af data
- 40** Circle House
Lendager Grøup, Lejerbo,
- 44** Digital Trend: Fra producent til serviceleverandør
- 46** Bæredygtigt byggeri kan sætte skub i det digitale arbejde
By & Havn, Rambøll, Teknologisk Institut,

Om Molio

Molio sikrer uafhængig, kvalificeret og relevant vidensformidling på tværs af byggeriets aktører og processer. Det er vores vision at bidrage væsentligt til udvikling og digitalisering af byggeri, anlæg og drift til gavn for branchen og samfundet. Vores mission er at være den centrale aktør, der gennem inddragelse, udvikling og formidling gør den relevante viden tilgængelig på det rigtige tidspunkt for byggeriets virksomheder.

Derfor leverer Molio digitale værktøjer til branchen, der hver især er med til at gøre byggeriets faser og processer mere effektive og dermed styrke produktiviteten og kvaliteten i byggeriet. Molio er også aktivt med til at udbrede internationale standarder og på den måde hjælpe virksomhederne i bygge- og anlægsbranchen til en mere konkurrencedygtig hverdag.

Pr. 1. januar 2020 er buildingSMART Danmark etableret som et datterselskab til Molio. buildingSMART Danmark er et selvstændigt chapter i buildingSMART International og varetager særligt danske interesser i forbindelse med udvikling og udbredelse af internationale standarder.

Molio står også i spidsen for et nyt projekt finansieret af Industriens Fond og Realdania – Projekt ConTech. Afsættet er at styrke byggebranchens produktivitet og bæredygtighed gennem øget brug af teknologi i alle dele af byggeriet.

Molio er en af branchens største leverandører af både fagbøger og kurser og uddannelser til hele byggeriets værdikæde. Vi opkvalificerer bygge- og anlægsbranchen på alle niveauer til at håndtere nye udfordringer og teknologier i byggeriet. Ofte foregår kurserne i vores eget kursuscenter - Huset Middelfart med 28.000 m² indendørs og udendørs byggeudstilling tilknyttet.

Læs mere på molio.dk

Molios digitale værktøjer

- Prisdata
- Byggedata
- Branddata
- Molio BR18
- Beskrivelsesværktøjet
- Basisbeskrivelser
- Aftale og kommunikation (IKT-værktøjer)
- CAD og bygningsmodel

“Jeg ved, at vi i bygge- og anlægsbranchen har evnen til at løfte, tænke nyt og skabe stort sammen.”

CHRISTINA HVID
Adm. Direktør, Molio



Velkommen til Molio Magasin

Bygge- og anlægsbranchen er på mange måder i rivende udvikling. I februar 2020 slog antallet af ansatte i byggeriet rekord. Bæredygtighed er for alvor kommet i fokus og nye klimapartnerskaber viser vejen. Byggeriet går en fremtid i møde, hvor kompetencer, samarbejde, bæredygtighed, data og digitalisering bliver de vigtigste faktorer for succes. Det gælder både for den enkelte virksomhed og for byggebranchen som helhed.

Som direktør i Molio har jeg haft fornøjelsen af at besøge virksomheder i hele byggeriets værdikæde. Jeg har fået indblik i de erfaringer og perspektiver, som den digitale udvikling bygger på, og det er min oplevelse, at digitalisering står meget højt på dagsordenen på tværs af branchen. Og det er der mange gode grunde til.

Digitalisering er et middel til at opnå en øget effektivitet, produktivitet og kvalitet – både for den enkelte virksomhed og for byggeriet som helhed. Digitale værktøjer kan hjælpe os til et bedre og mere effektivt samarbejde på tværs af branchen. De kan hjælpe os med at minimere spildtid, træffe hurtigere beslutninger, sikre bedre styring og udvikle nye produkter. Men digitalisering handler også om bæredygtighed. Bæredygtighed og digitalisering er hinandens løftestænger. For hvis vi skal leve op til vores fælles grønne ambition om at bygge bæredygtigt, så stiller det høje krav til vores evne til at udveksle data og dokumentere både

materialer, processer, holdbarhed og vedligehold.

Jeg tror derfor på, at vi i de kommende år, vil se en branche, som i endnu højere grad vil samarbejde om at høste de frugter, der ligger i digitaliseringen. Og samarbejde – det skal der til. Vi har brug for at drage nytte af hinandens erfaringer og få indblik i hinandens viden og ønsker på tværs af byggebranchen. Den proces arbejder Molio benhårdt på at være med til at drive. Senest er vi gået sammen med Realdania og Industriens Fond om projekt ConTech, der netop gennem inddragelse af branchen, skal skabe vejen for en mere produktiv og bæredygtig fremtid gennem digitalisering og effektivt samarbejde i alle dele af byggeriet.

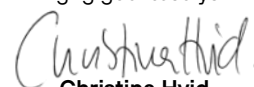
For at få mere viden om den digitale transformation har Molio i samarbejde med rådgivningsvirksomheden Seismonaut undersøgt, hvor langt vi er med digitaliseringen, samt hvilke drivere og barrierer virksomhederne selv oplever.

Resultaterne af denne landsdækkende undersøgelse er udkommet i form af Byggeriets Digitale Barometer 2020, og indsigter herfra er indarbejdet i Molio Magasin.

Nu er det tid til at læne dig tilbage og lade dig inspirere. Molio Magasin tager dig med hen over de væsentligste digitale trends og giver dig mulighed for at "lytte" med, når nogle af branchens pionerer beredvilligt deler ud af deres erfaringer og refleksioner. Det gælder administrerende direktør i By & Havn, Anne Skovbro, administrerende direktør for Rambøll, Ib Enevoldsen, CEO for Henning Larsen Group, Mette Kynne Frandsen, administrerende direktør i Sund & Bælt Holding A/S, Mikkel Hemmingsen og mange flere. I en række interviewartikler beskriver de både succeserne og det, der ikke lige gik, som man kunne ønske. Og så får vi operationelle erfaringer på banen, så vi alle kan lade os inspirere og blive klogere.

Jeg ved, at vi i bygge- og anlægsbranchen har evnen til at løfte, skabe nyt og tænke stort sammen til gavn for den enkelte virksomhed, branchen og samfundet omkring os.

Rigtig god læselyst!



Christina Hvid
Adm. Direktør, Molio

Byggeriets Digitale Barometer 2020

Byggeriets Digitale Barometer 2020 giver et aktuelt billede af, hvor gearret byggebranchen er digitalt og hvilke områder, der rykker hurtigst. På tværs af byggeriets værdikæde får vi svar på, hvilke udfordringer, drivere og barrierer, virksomhederne møder, når de arbejder digitalt.

MOLIO MÅLTE FOR første gang trykket på den digitale udvikling i 2018.

2020-barometeret er baseret på en spørgeskemaundersøgelse med 506 respondenter på tværs af byggebranchen. Overordnet set viser barometeret, at den digitale udvikling af byggeriet har stået stille siden 2018. Selvom branchen er enig om, at digitalisering gør byggeriet mere effektivt - og et stigende antal af de små virksomheder har fået øjnene op for digitaliseringen - er det svært at implementere de digitale arbejdsmetoder.

På ledelsesgangene bifalder man digitale redskaber, men reelt set ser vi,

at de er svære at implementere, når det kommer til selve udførelsen. Virksomhederne svarer, at de fra et ledelsesperspektiv ser store potentialer ved at arbejde digitalt. Men når det kommer til at få brugt digitale værktøjer på tværs af hele byggeprocessen eller gentænke og automatisere processer, så er der stadig et stykke vej endnu.

Generelt er det digitale niveau relativt ens på tværs af byggeriets aktører. Dog skiller entreprenørerne sig ud ved at være på et lidt lavere niveau end de øvrige.

Følg med på molio.dk

Byggeriets Digitale Barometer er baseret på en spørgeskemaundersøgelse gennemført i august 2020.

Molio gennemfører løbende målinger af barometeret for at følge byggeriets digitale udvikling.

Find hele Byggeriets Digitale Barometer for 2020 på molio.dk/byggeriets-digitale-barometer



Top 5 barrierer for digitalisering

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer 2020 

Selvom størstedelen af branchen er opmærksomme på de store fordele ved digitalisering, står mange barrierer i vejen for realiseringen.

Procenten angiver andelen af respondenter, som har valgt den pågældende barriere. Hver respondent har kunnet vælge op til 3 barrierer.

Manglende kultur i egen virksomhed/organisation for at bruge digitale løsninger

35%

Samarbejdsformerne i byggeriet

31%

Manglende digitale kompetencer i virksomheden/organisationen

28%

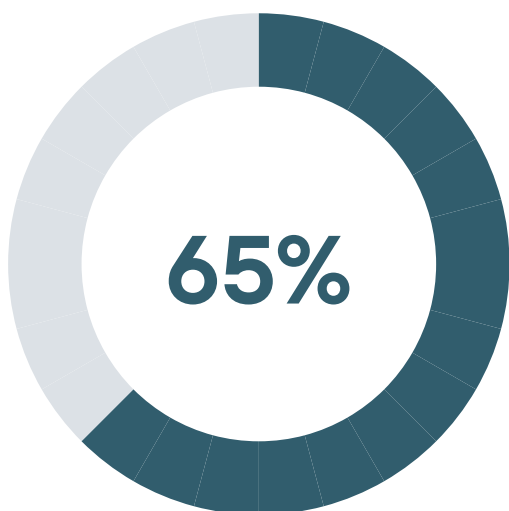
Mangel på digitale kompetencer i branchen

27%

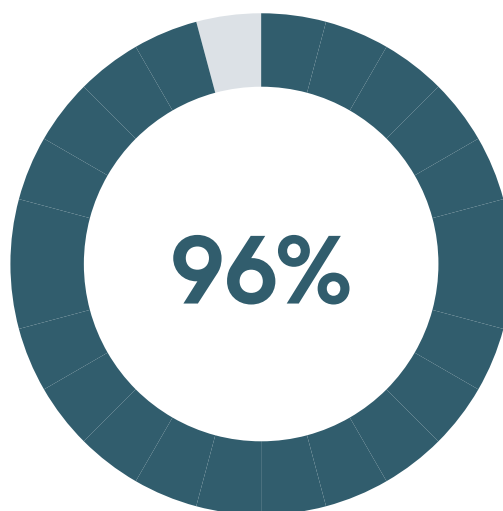
Kræver for store investeringer

25%


Byggeriets Digitale Barometer viser, at:



65% mener, at øget kvalitet og færre fejl er den største gevinst ved digitalisering.



96% oplever, at der er et udbytte at hente ved digitalisering.

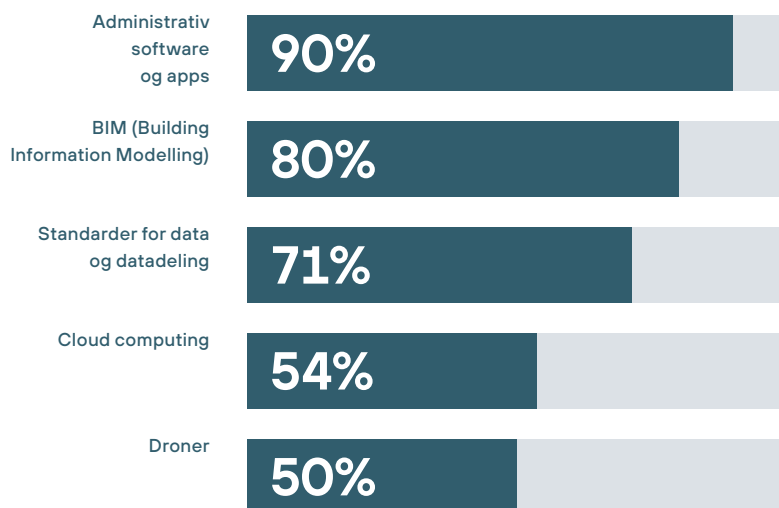
Kilde: Byggeriets Digitale Barometer 2020 

Top 5 over teknologier

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer 2020 

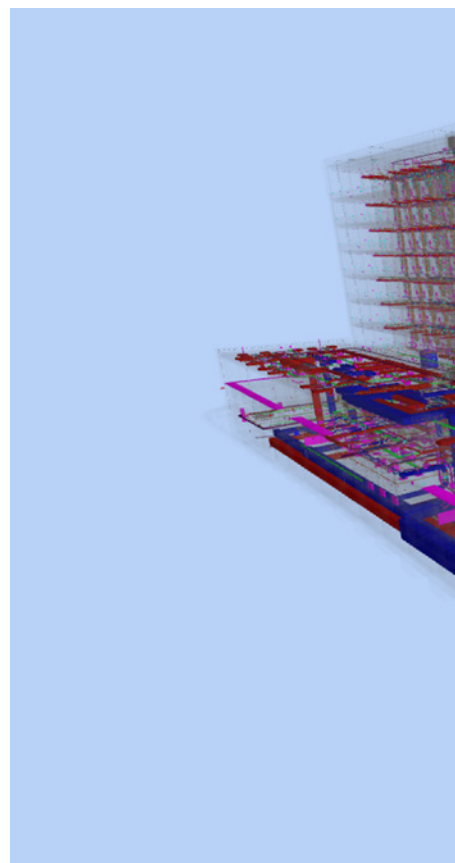
Der er en stor udbredelse af arbejdet med BIM, administrativ software og standarder for data og datadeling. De største virksomheder er generelt set de mest digitale. Branchen halter bagefter i brugen af de mere datadrevne teknologier som IoT, machine learning, kunstig intelligens og blockchain. De datadrevne teknologier er mest udbredt blandt ingeniørvirksomheder.

Procenten angiver andelen af respondenter, som i dag anvender teknologierne i enten høj grad eller nogen grad.



Det gamle Nordea-hovedkontor på Christianshavn er under renovering og skal bygges om til luksushotel. Projektet er et digitalt pionerprojekt, som sætter alle involverede parter på prøve. For hvordan bygger man på en måde, som man aldrig har prøvet før?

Digitale ambitioner breder sig i branchen



Nedrivere fjerner gamle betonsøjler og gør klar til den nye syvende etage, som skal bygges oven på det eksisterende hus.

Foto: NCC



IKKE ALT ER som det plejer på renoveringsprojektet med den smukke udsigt til Københavns kanal. Her er alle parter i byggeriet gået sammen om et digitalt pionerprojekt. Her er fysiske bygningstegninger svære finde, og al information skal være tilgængelig på 60 sekunder. Forventningen er, at projektet skal fungere som et digitalt flagskibsprojekt og styrke den digitale kultur på fremtidige projekter.

Bygherren efterspørger BIM

– Vi har vendt det hele på hovedet. Der er blevet lavet et clean cut, hvor vi siger, at det er slut med mange tegninger og traditionelle beskrivelser. Normalt er det den digitale BIM-model, der er supplement til tegningerne og beskrivelserne. Men her er det omvendt, og BIM er den bærende informationskilde. Det har vi aldrig været med til før, udtaler Mikkel Nygaard Rønne fra NCC.

Selvom NCC's VDC Managers Lone Sand og Mikkel Nygaard Rønne er erfarne byggefolk med henholdsvis 28 og 13 år bag sig, er det første gang for dem begge, at BIM-modellen er omdrejningspunkt for hele det digitale setup og processen gennem hele værdikæden.

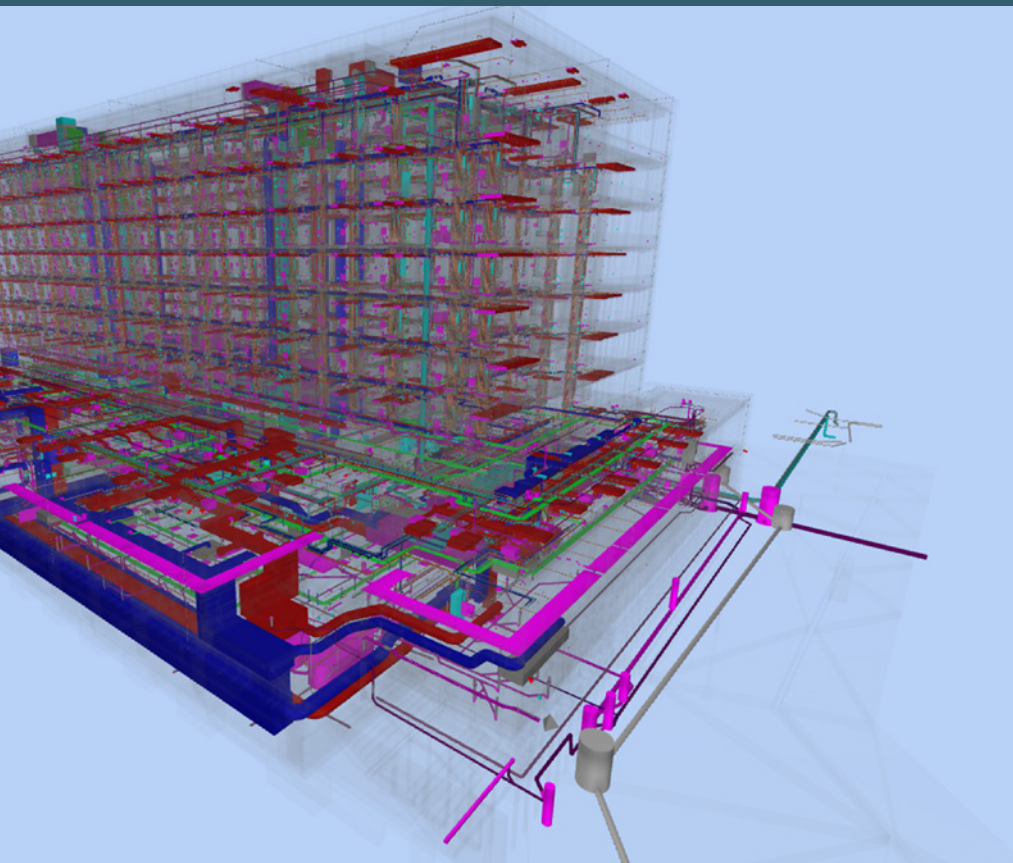
Selv i skuret på byggepladsen har BIM-modellerne erstattet fysiske tegninger. Byggeledelsen anvender nu primært BIM-modeller på PC og tablets i stedet for papir. Også bygherrerne efterspørger BIM-modeller i stedet for de fysiske tegninger, de normalt bruger. Fra projektets begyndelse har det været meldt klart ud, at det skulle være 100% digitalt.

– Før skulle man være heldig, hvis man havde en BIM-model, som blev taget seriøst af alle parter. Men her er BIM-modellen det gældende projektmateriale og helt centralt for alles arbejde. Det er ret vildt at opleve, fortæller Mikkel Nygaard Rønne om den digitale satsning.

Bygherre klæder sig på til fremtiden

Forhenværende direktør for Property Management hos ATP Ejendomme, Christian Hartmann, mener, at den digitale vej er en nødvendig fremtidsinvestering for dem som bygherrer. Det kan tiltrække kunder, sikre kvalitet, fremtidig drift og vedligehold samt styrke den bæredygtige profil på projekterne.

– Normalt bruger vi 2D-tegninger som bygherrer, men nu skal vi også til at overgå til BIM og 3D. Vi skal være klar



Den digitale tvilling af det fremtidige hotel. Alle faggrupper har aktivt deltaget i tilblivelsen af den omfattende BIM-model, som nu kan levere information på 60 sekunder.

Illustration: NCC

på fremtiden, og derfor er vi klar på BIM. Vi kan ikke afvige fra evolutionsspringet længere. Nu vil vi svømme ned i det digitale hav med de andre, fortæller han begejstret.

Digitalt flagskibsprojekt

Renoveringen af Strandgade 7, populært kaldet Ørkenfortet, er et af ATP Ejendomes projekter i forbindelse med deres store digitale satsning. Det er planen, at ejendomsselskabet skal have digitaliseret de fleste af deres ejendomme de kommende år. Og med hotel-renoveringen testes ambitionerne for alvor af.

– Vi har planer om at digitalisere 700.000 etage-m² i den nære fremtid. I alt har vi en samlet portefølje på 1,6 mio m², der planlægges digitaliseret over tid. Og der skal vi jo prøve nogle ting af, før vi går i gang med alt det, tilføjer Christian Hartmann.

Den digitale ambition hos ATP Ejendomme er i første omgang forbundet med store udgifter, som forventes senere hen at avle gevinst. Én af ATP Ejendomes større digitale investeringer har været at erhverve sig den mest opdaterede viden inden for digitalt byggeri og drift.



"Før skulle man være heldig, hvis man havde en BIM-model, som blev taget seriøst af alle parter. Men her er BIM-modellen det gældende projektmateriale og helt centralt for alles arbejde. Det er ret vildt at opleve."

MIKKEL NYGAARD RØNNE
Udviklingschef, NCC

Nu har de udviklet en strategi, som de er godt tilfredse med. ATP bruger BIM-modellen fra NCC til selve renoveringsarbejdet og overgår derefter til Dalux FM i forbindelse med den efterfølgende drift. Og netop denne balance i overlevering fra projektering og udførelse til driftssystem er en disciplin, som ATP Ejendomme har arbejdet hårdt for at blive klar til.

Digitalisering eller markedstab

Christian Hartmann forklarer, at det er nødvendigt for ATP Ejendomme som bygherrer, at de ligesom entreprenører og rådgivere er med på det digitale og har udviklet en selvstændig strategi på området. Det gør dem i stand til at stille krav til, hvordan byggeriet skal forløbe, og giver dem også en bedre position over for deres kunder. Christian Hartmann påpeger her vigtigheden af, at man som bygherre selv stiller præcise krav til IKT-aftalen. IKT danner grundlag for det digitale arbejde og definerer, hvilke digitale greb, der skaber værdi for bygherren.

Et område, hvor Christian Hartmann forudser store økonomiske gevinster ved at gå digitalt, er i omstillingen til anvendelse af projektweb (den database, som holder styr på alle dokumenter ved et projekt, og gør det nemt at dele dem). Han fortæller, at ATP Ejendomme derfor forventer at gøre brug af Dalux FM ved den efterfølgende driftsdel. ►

Med nye digitale samarbejdsværktøjer forvandles Nordeas gamle hovedkvarter på Christianshavn til hotel.

Illustration: Arkitema Architects

– Vi bliver bedre til at stille krav, fordi vi selv får et bedre indblik. Jeg tror, at anvendelsen af Dalux-plattformen vil kunne spare os for rigtig meget økonomisk. Vi hører, at hele rådgiverdelen bliver mere smidig af at bruge Dalux. Jeg har hørt fra rådgivere, at man kan spare 15-20% ved Dalux Field i forbindelse med tilsyn og afleveringsforretning til bygherre. I virkeligheden vil det koste mange penge, hvis vi ikke foretager konverteringen. Det vil betyde markedstab. Vi vil have svært ved at indgå i samarbejde med rådgivere og entreprenører, for de er digitaliserede.

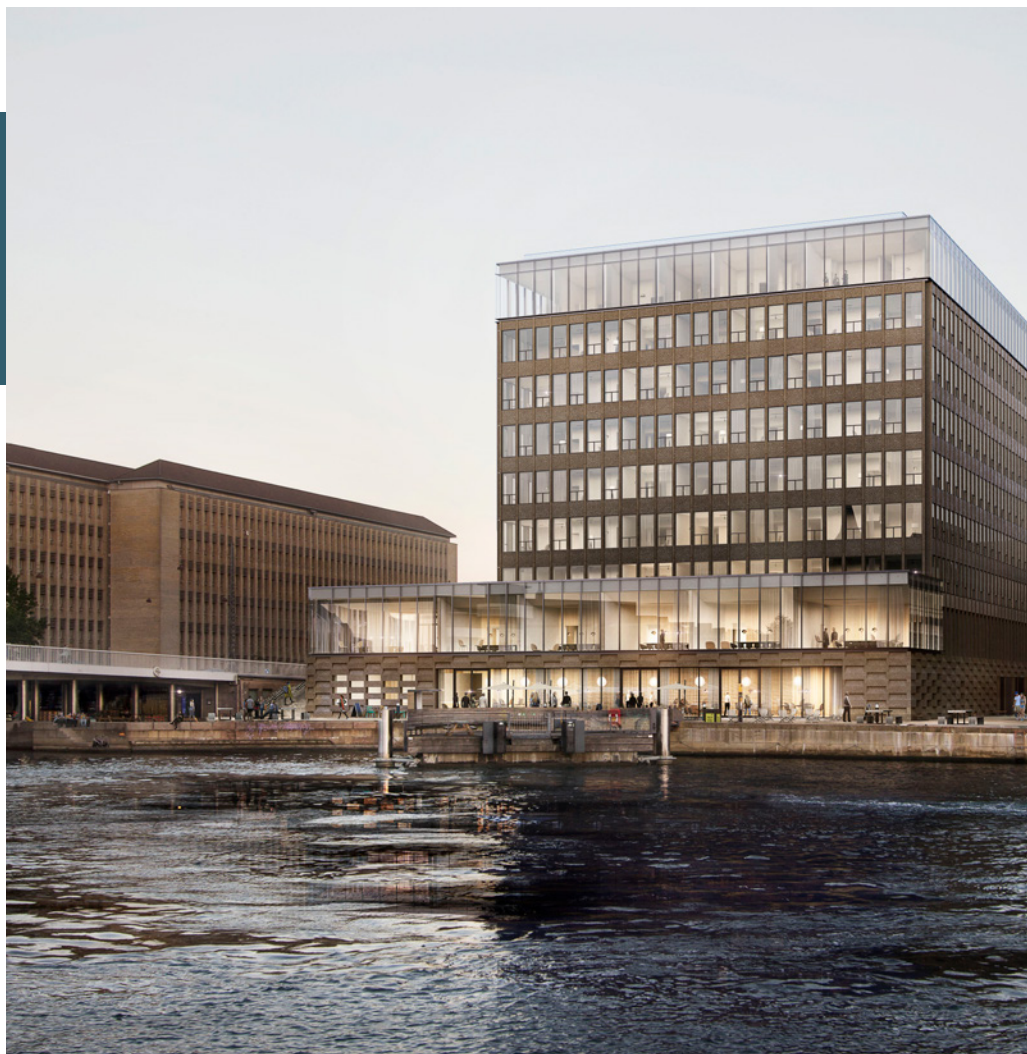
Hartmann og ATP har desuden forventninger om, at deres nye digitale tilgang fremover vil gøre projekter mindre skrøbelige og personafhængige, fordi al information er placeret i bygningsmodellen og derfor er tilgængeligt for alle.

– Hvis vi ikke er digitale, kan vi ikke sikre datasikkerhed. Vi kan ikke sikre, at vores viden er placeret i modeller og ikke personer. Og vi er for afhængige af, om det er Kalle eller Poul, der er på opgaven. Er vi til gengæld digitale, så er viden ikke personbåret – og det er en enorm fordel, understreger Hartmann.

Branchen vil kræve BIM fremover

En af de centrale fordele ved de digitale bygningsmodeller er, at man kan visualisere byggeriet over for kunden, før det er opført. Det fremhæves af alle parter, og ATP Ejendomme opfatter det som et vigtigt værktøj i kundesammenhæng.

– Vi skal simpelthen kunne tilbyde digitale løsninger til vores kunder og kunne illustrere byggeriet for dem, før det er opført. Der er et hav af indblik,



som kræver BIM. Det er centralt for, at vi også kan stå stærkt i fremtiden, siger Hartmann fra ATP Ejendomme.

Med digitale bygningsmodeller kan man fremlægge både form og funktion i designprocessen og ved det færdige byggeri, så alle forstår det. Det er en stor fordel for alle involverede parter – og det er svært at give afkald på, når man først har fået smag for det. Lone Sand fra NCC uddyber:

– Forhåbentlig vil rigtig mange parter fremover få en ubevidst digital afhængighed. NCC har truffet et bevidst valg på dette projekt om, at alle parter på projektet skal rykke sig digitalt for, at det kan lykkedes. BIM-modellen giver nemlig helt nye visuelle og kommunikative muligheder for den enkelte part, og vi er helt overbeviste om, at hvis den digitale ambition lykkes, vil alle de gode folk, der har bidraget til projektet have udviklet et nyt sæt af kompetencer hver især. Det vil have en positiv effekt på nye projekter og medføre en højere digital ambition fremover, fortæller hun.



“Forhåbentlig vil rigtig mange parter fremover få en ubevidst digital afhængighed.”

LONE SAND
IKT Leder, NCC



60 sekunder til information

Mange perspektiver og erfaringer kan trækkes ud af renoveringsprojektet ved Københavns kanaler. Et af de mest spektakulære tiltag er, at al information på tværs af byggeriet skal kunne indhentes på bare 60 sekunder. Et af de digitale redskaber, der er taget i brug for at sikre datakonsistens, er cloud-løsningen Projectspine. Med denne løsning kan NCC nemt kvalitetssikre de store mængder data og ligeledes berige BIM-modellen med alle relevante informationer og overflødig gøre fysiske tegninger. Data har ofte været væk i teknisk tungt BIM-software, men bliver på sigt nemt at tilgå for relevante parter gennem Projectspine. Mikkel Nygaard Rønne fra NCC fortæller.

– En af de store tidsrøvere er venten på information og/eller at få fejlinformation. På projektet prøver vi at koge det ned til, at der kun er ét sted, de skal lede. Med det digitale mindset og 60 sekunder til information har vi forsøgt at gøre det nemt for alle at fremskaffe information i stedet for at vente på, at andre finder informationen for én. Grundlæggende



“Til at starte med har det været svært at undvære de fysiske tegninger. Men vi forventer, at det på sigt vil være tidsbesparende, sikre kvaliteten og betyde, at den enkelte arkitekt får mere tid til sine kerneydelser.”

KIM RYTTER
BIM-koordinator, Arkitema

har udførelsen været vores vigtigste fokus i dette arbejde, og her har et godt koordineret projekt og produktspecifikke bygningsdele været helt essentielt.

Fejlfrit i første hug

Det ambitiøse renoveringsprojekt er forbundet med mange nye erfaringer og udfordringer. Arkitemas BIM-koordinator Kim Rytter beskriver udfordringerne fra rådgiversiden:

– Til at starte med har det været svært at undvære de fysiske tegninger. Men vi forventer, at det på sigt vil være tidsbesparende, sikre kvaliteten og betyde, at den enkelte arkitekt får mere tid til sine kerneydelser.

Ifølge Kim Rytter ligger der en potentiel fordel i at køre 100% digitalt, fordi man får overblik over alle byggeriets faser fra start og dermed kan imødekomme eventuelle fejl, før det er for sent. Det er en udfordring at skulle forholde sig til en digital model, hvor blyantstreger er erstattet med digitale objekter bestående af egenskabsdata, men på længere sigt forventer Kim Rytter, at det er en tilgang, der vil give pote økonomisk.

– For vores del er det en gevinst, at man får en langt større bevidsthed om, hvad der rent byggeteknisk skal ske, når man sidder og tegner modellerne. Det stiller så også krav til dem, der modellerer med BIM, for hvis de modelleres forkert, bliver det også bygget forkert. At vi kan se direkte, hvordan byggeriet i sidste ende kommer til at se ud med præcise mål, betyder, at vi på sigt kan spare masser af tid. Vi kan bygge rigtigt i første hug, fortæller han.

Digital dannelse

Selvom der stadig er begynderudfordringer ved det digitale renoveringsprojekt, og det ikke er tydeligt at spore hverken tidsbesparelser eller økonomiske gevinster endnu, er NCC overbevist om, at der er masser af værdi at hente i projektet. Både rådgivere, håndværkere, byggeledere, entreprenører og bygherrer kommer ud på den anden side med et digitalt mindset og stort engagement. Og dette er afgørende for, at ATP Ejendommens ambitiøse digitale målsætning om at digitalisere deres 1,6 mio. m² fra ejendomsporteføljen kan føres ud i livet. For at det kan lade sig gøre, er det nødvendigt, at nogle tør gå foran som på Ørkenfortet. Mikkel Nygaard Rønne afslutter.

– De økonomiske fordele er for tidlige at konkludere på, men projektet vil afføde en digital kultur på fremtidige projekter. Projektteamet bliver uddannet i digitalisering, og det skal skabe fundamentet for de næste store digitale gevinster blandt andet for leverandørsamarbejde, bæredygtighed og drift. Det er med andre ord digital dannelse, vi er i gang med her.

**DIGITAL
TREND**

**Artificial
Intelligence**

Når kunstig intelligens hjælper kreative hjerner

Under design og planlægning af byggeri skal man kunne tage højde for mange forskellige faktorer. At sikre bedst muligt lysindfald, tage højde for vind, opnå bedst mulig udnyttelse af et sparsomt areal eller gøre bedst mulig brug af ressourcer er nogle af de faktorer, et byggeprojekt skal forholde sig til.



Illustration: Henning Larsen



Kunstig intelligens hos Henning Larsen

FØRHEN HAR DET krævet mange iterationer med lange beregninger for arkitekter, ingeniører og andre byggetekniske professionelle at blive i stand til at tage højde for sådanne faktorer. I dag har udviklingen fået et boost gennem brugen af generativt design.

Hvad er generativt design?

Generativt design er én af måderne kunstig intelligens bliver anvendt i byggeriet. Kort fortalt giver generativt design mulighed for automatisk at generere en lang række designforslag på få minutter. Med generativt design kan man designe, planlægge og udvikle på tværs af mange faktorer.

Man udnytter computerens kraft til at generere hundredvis af bygningsdesigns eller simuleringer af en konstruktion på tværs af de vigtigste faktorer. Resultatet kan analyseres ud fra de vigtigste parametre, såsom lysmængde, arealstørrelse, materialeforbrug eller konstruktionstid, som arkitekten eller planlæggeren efterfølgende kan bruge til at træffe beslutninger ud fra.



↑ Generativt design har hjulpet til med at sikre mest muligt dagslys for flest boliger, kombineret med tre andre vigtige faktorer; udsigt, densitet og vind.

Illustration HD Lab

Henning Larsen-arkitekterne står i samarbejde med ingeniørvirksomheden MOE og HD Lab bag byggeriet Fælledby, der skal opføres i et vindblæst hjørne af Amager Fælled. Fælledby skal blive den første (nyopførte) landsby, der er bygget udelukkende med træ som bærende konstruktion. Under arbejdet med at designe og planlægge byggeriet har rådgiverne taget den kunstige intelligens, nærmere bestemt generativt design, med på råd. Formålet har været at udvikle det bedst mulige koncept på baggrund af en række væsentlige faktorer.

Ud over sollys og komfort i forhold til vind har udsigt og tæthed mellem byggerierne været vigtige faktorer. Målet er, at flest mulige stuer og altaner på tværs af lejlighederne i landsbyen kan nyde både lys, læ og udsigt.

Brugen af generativt design har hjulpet rådgiverne med hurtigt at udforske et væld af alternativer inden for et design. I stedet for manuelt at udforske og beregne de mange alternativer kan de bruge deres tid på kernefaglige opgaver.

Illustration: Henning Larsen

Coronaepidemien har flere steder betydet, at digitale løsninger i byggebranchen er blevet realiseret med raket fart. Løsninger, man troede ville tage flere år at føre ud i livet, er klaret på få dage.

Krisen, der satte turbo på byggeriets digitalisering

UDOVER DE OBLIGATORISKE, nye erfaringer inden for digital mødekultur, har dele af branchen gennemgået en digital transformation inden for branchespecifikke værktøjer, der er kommet for at blive. Brugen af VR og cloud-teknologi har vundet nye højder, og innovation og digital tilgang har fået en mere central plads. Topledere fra byggebranchen fortæller her om hvilke overraskelser og forretningsmuligheder, de er stødt på under den globale krise.

Corona har sat skub i VR-kommunikation

FREDRIK ÖSTBYE
Group Vice President og
Head of FutureLab, Grundfos



Hvad har corona betydet for det digitale arbejde hos Grundfos?

Corona har haft en positiv betydning for digitaliseringen, selvom vi har været udfordret på produktionsdelen. Vi arbejder på mange måder mere effektivt med online-møder, og så har de fysiske begrænsninger sat gang i en masse udviklingsprojekter. Fordi vi ikke kan møde vores kunder fysisk, har vi i stedet inviteret dem ind i vores virtuelle verden. Vi har sendt dem VR-headset og vist produkterne i virtual reality. Det har vi fået rigtig god feedback på.

Hvilke varer efterspørger jeres kunder i stigende grad?

Generelt har der vist sig en efterspørgsel på de digitale produkter under corona. For eksempel efterspørgeres vores IoT-sensorer, som man monterer på pumper. Ved hjælp af kunstig intelligens kan man se, om pumpen har brug for service.

Den type af værktøj bliver vigtigere for vores kunder. For du behøver ikke at rejse ud til pumpen, men kan besøge den on demand. Vi har også et produkt, der hjælper ledningsnettet til vandforsyning. Hvis der er en lækage eller en overbelastning,

så kan vi visualisere det og reparere det. Og så har vi en digital tjeneste til at mindske energiforbruget i bygninger, hvilket også er et interesseområde under corona.

Når kun få mennesker går på arbejdet, så skal man kunne sænke energiforbruget af bygningerne on demand. Selvom corona jo har været her relativt kort tid, så kan vi allerede nu se, at der generelt er et øget fokus på, hvordan man regulerer temperatur og energiforbrug på distance.

Hvilke nye normer forventer du, at corona vil afføde?

Den store fremgang for onlinemøder er en positiv ting, som er kommet for at blive. Den skaber lighed mellem mødedeltagerne. Alle ser det samme og har samme information. Du kan nemt hoppe fra ét møde til et andet. Og så er du hjemme hos familien med det samme uden at have brugt CO₂.

Vi forsøger at gå til det som en positiv ting. En stor mængde af arbejdet fremover bliver nok klaret hjemmefra. Techgiganter som Google og Facebook spår, at 50% af deres medarbejdere kommer til at arbejde hjemmefra inden for 5-10 år.

Hvilken betydning har corona for din afdeling hos FutureLab?

Alt imens corona indtog verden, var vi ved at etablere FutureLabs nye, radikale innovationsenhed i Bjerringbro. Vi havde kun et par dage sammen, før vi var tvunget til at gå hjem. Så vi har skabt FutureLab

"Tech-giganter som Google og Facebook spår, at 50% af deres medarbejdere kommer til at arbejde hjemmefra inden for 5-10 år."

online. Det har været en god måde at arbejde sammen. Selvom der er fordele socialt ved at sidde sammen, er der også gode ting ved at mødes online, og det med at række ud til kunderne i stedet for, at alle sidder samme, centrale sted, vil vi tage med videre. Vi skal være tættere på kunder, som jo er overalt i verden. Vi skal tale med mennesker fra Asien, Afrika og Amerika. Og der fungerer online møder perfekt.

Det positive ved corona er, at menneskeheden lærer at være mere ok med online og digitale værktøjer. Vi har sat mindre CO₂-spor i denne tid, og det er positivt. Vi behøver ikke at rejse så meget fremover, som vi gjorde inden epidemien.

Corona har accelereret brugen af branchespecifikke digitale værktøjer



I begyndelsen af krisen brugte cirka 20% af virksomhederne branchespecifikke værktøjer. I august 2020 er det steget til cirka 35%. Andelen er altså næsten fordoblet.

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer 2020 

Vi fortsatte i Australien, da verden lukkede ned

METTE KYNNE FRANDBSEN
CEO og partner, Henning Larsen



Hvad har corona betydet for jeres måde at arbejde digitalt?

Corona kom som et lyn fra en klar himmel. Pludselig skulle alle vores projekter sættes op til at køre effektivt hjemmefra. Systemer og hastigheder har fungeret, og alle fandt lynhurtigt gode måder at samarbejde både internt og eksternt. Det kom fuldstændig bag på mig, at vi kunne gøre det så hurtigt. Det var vores redning, at vi allerede var godt på vej, for vi kunne ikke have gjort det for bare tre år siden. Førrige år investerede vi i mobile og fleksible arbejdspladser, så alle medarbejdere nu har en kraftig bærbar PC. Desuden havde vi allerede interne kompetencer omkring digitale samarbejdsplatforme, selvom det ikke var generelt udbredt.

Hvordan har I opretholdt jeres internationale samarbejde?

60% af al vores arbejde på tegnestuen i København er projekter, der foregår uden for Danmark. I de projekter, hvor vi har samarbejdspartnere i udlandet, har vi jo tidligere rejst meget. Og nu har vi været tvunget til at få det til at fungere via Teams og Skype. Vi har haft ideudvikling og workshops uden at være fysisk til stede. Corona har tvunget os til at udvikle nye måder at kommunikere. Vi har arbejdet med online-præsentationer, som er nærværende, selvom vi ikke er fysisk til stede.

Post-corona betyder det måske, at vi ikke behøver at rejse nær så meget. Nogle af opgaverne kan klares online, har vi erkendt. Men vi glæder os også rigtig meget til at kunne rejse ud igen og byde ind på nye opgaver!

Hvad er du særligt stolt af, at I har klareret under corona?

Jeg er mega stolt af, at vi vandt en stor opgave i Australien, lige inden hele verden lukkede ned. Det er lykkedes os at drive en kompliceret opstarts- og designproces på alle tider af døgnet med kunden i Australien og rådgivere på flere kontinenter – en proces, der var planlagt til høj grad af fysisk tilstedeværelse.

"Corona pressede os ud i en situation, hvor de digitale kompetencer blev et spørgsmål om overlevelse. Det har virkelig skubbet til vores innovationsarbejde og digitale tilgang."

Hvilke nye arbejdsprocesser har corona åbnet op for?

Corona pressede os ud i en situation, hvor de digitale kompetencer blev et spørgsmål om overlevelse. Det har virkelig skubbet til vores innovationsarbejde og digitale tilgang. På bare få måneder har vi taget kvantespring i vores arbejdsgange, og som bonus åbner det for nye muligheder for at bruge vores data. Vi er blevet tvunget til at udvikle metoder til at drive forretningen, når man ikke kan mødes fysisk.

Vi har været sammen om den her udfordring hos Henning Larsen. Mange medarbejdere er kommet op med gode ideer og løsninger for, hvordan vi laver best practice, og diskussionerne har især været baseret på digitale udfordringer. Samarbejdet internt er blevet meget bedre, for vi har holdt sammen og brugt hinandens fagligheder på nye måder. ►

Bedre cloud-teknologi og nye digitale løsninger

LARS BORK HANSEN

Direktør for byggeri, Sweco



Hvordan har corona påvirket jeres arbejde?

Corona har betydet, at vi i den grad har udviklet os. Byggebranchen har jo heldigvis kørt på hele tiden, men under helt andre forhold, som vi har tilpasset os. Vi har derfor accelereret både vores samarbejde og anvendelsen af digitale værktøjer med bl.a. Skype og Teams. Nye, digitale tilgange har været afgørende for, at vores daglige arbejde har kunnet fungere, og i flere tilfælde er kvaliteten blevet løftet.

Jeg synes, corona er et eksempel på, at udefrakommende faktorer kan styrke den digitale front.

Hvilke nye, digitale tiltag har I sat i gang?

Corona har haft en positiv effekt på vores forretning. Vi er blevet bedre til at automatisere vores processer og har skabt nye ydelser. Inden for digital renovering har vi lavet udbudspakker, som ikke kræver, at man er til stede fysisk. Med montering af kamera med hjelm på en person, der filmer byggeriet, der skal renoveres, kan man rådgive hjemmefra og samtidig undgå at genere dem, der bruger bygningen. Der findes allerede teknologier, der kan

scanne automatisk, men med kamera på en hjelm bliver billederne bedre. Det er en tilgang, der er helt ny og klart noget, vi vil fortsætte med.

Under corona har vi også set, at vi i stigende grad gør brug af digitale, branchespecifikke værktøjer som f.eks. 3D-modeller. Vi agerer jo udelukkende gennem vores digitale modeller, når vi ikke kan være sammen fysisk. Og derudover er vi blevet mere cloud-baserede. Alle vores data er nu gemt ude i skyen, og det skaber fleksibilitet og agilitet, for vi sidder jo med samarbejde på tværs af hele landet og folk fra tredjeverdenslande laver modeller for os. For at kunne agere agilt er det derfor super vigtigt, at vi har adgang til de samme projekter samtidig.

Hvad har den stigende digitalisering betydet for jeres medarbejdere?

Digitaliseringen har accelereret og givet et positivt skub til alle - også de, der ikke har været med før. Alle er blevet digitale, for ellers har det ikke kunnet fungere. Det, at folk har arbejdet hjemmefra, har i nogle tilfælde haft en positiv effekt, fordi det har givet arbejdsro, selvom andre har skullet hjemmeskole og agere børnehaven. Men faktisk har vi visse steder oplevet, at vi har hævet produktiviteten i forbindelse med, at folk har arbejdet hjemme.

Hvad har overrasket dig ved omlægningen?

Vi har jo i flere måneder haft en verden, der har fungeret uden rejseaktivitet. Meget har kunnet lade sig gøre hjemmefra - selvom det selvfølgelig også har vist sig nødvendigt med fysiske møder. Men jeg synes, corona er et eksempel på, at udefrakommende faktorer kan styrke den digitale front. Og det er det, jeg er allergladest for: At alle har taget det digitale til sig.

Ny mødekultur og fuld produktion

MARLENE HAUGAARD

Direktør for Engineering, NCC



Hvad har corona betydet for jeres digitale arbejde?

I NCC arbejder vi i forvejen meget med branchespecifikke værktøjer som 3D-modellering og udveksling digitalt. Så på den måde synes jeg ikke, corona har sat noget ekstra i gang. Men vi har holdt en masse møder digitalt over Teams i stedet for de fysiske og haft stor glæde af chatfunktionerne. Vores store leadership-konference i foråret blev også holdt på Teams i stedet for fysisk.

Hvilke udfordringer har corona haft for jeres digitale arbejde?

Det, vi har fundet ud af, er, at vores tekniske designere bliver udfordret, når de skal sidde hjemme og arbejde. For 3D-modellerne er så store, at de ikke kan køres på computeren hjemmefra, uden at det går meget langsomt. Vi sidder med en detaljerig model, som favner alle fag og discipliner. Det har givet os nogle udfordringer.

Hvad har overrasket dig ved de nye digitale arbejdsgange?

Det har overrasket mig, at vores produktivitet har kunnet holde sig, selvom folk har arbejdet hjemme og nogle har haft børn, der skulle passes samtidig. Vi har fået mere flydende arbejdstider, og nogle har siddet med tingene på skæve tidspunkter. Det har gjort os opmærksom på, at når vi er en del af nogle teams, skal vi være klare i kommunikationen om, hvordan vi hver især strukturerer arbejdsdagen.

Fremover vil vi være mere opmærksomme på at vælge mødestil ud fra, hvad det er for en type af møde, vi har med at gøre. Det digitale vil være til korte møder, hvor vi skal orienteres og beslutte ting.

"Det har overrasket mig, at vores produktivitet har kunnet holde sig, selvom folk har arbejdet hjemme."

Hvad er den mest positive historie ved corona?

Det har overrasket mig, at vores produktivitet indtil videre har kunnet holde sig oppe på trods af, at folk har været presset på hjemmefronten og ikke arbejdet fra kontoret. Vi har oplevet udfordringer med nogle få leverancer, men så har vi fundet nogle andre løsninger. Vores ordrebog var fyldt godt op inden krisen, så derfor er vi kommet godt igennem. Men jeg er spændt på, om vi vil opleve samme aktivitet fremover. Der er brug for, at det offentlige speeder processen op, så de offentlige byggeprojekter sættes hurtigere i gang, end det er tilfældet lige nu.

Fremtiden fordrer nye kontorfællesskaber

RASMUS BRANDT LASSEN
Direktør, Bygningsstyrelsen



Hvordan har corona påvirket det digitale arbejde hos jer i Bygningsstyrelsen?

Corona har været lakmestesten på, om vi er klar til at arbejde helt digitalt. Under corona blev alle arbejdsprocesser pludselig meget forpligtede til at kunne foregå i det digitale univers. Heldigvis har det vist sig, at vi er rigtig godt gearede til at arbejde digitalt.

Hvilke nye forretningsmuligheder har corona åbnet op for?

Vi leverer jo kontorerne til statens institutioner. Nu er vi så rigtig mange, der har arbejdet hjemmefra i flere måneder, og det har langt hen ad vejen fungeret rigtig godt.

Når vi bygger fremtidens kontorer, skal vi se på, hvad det er, folk har savnet, når de har arbejdet hjemme. For det er det, kontorerne først og fremmest skal tilbyde.

Her er ingen tvivl om, at kontorerne fortsat har en vigtig rolle at spille i forhold til at sikre koordinering og videndeling, understøtte sociale og faglige netværk og være samlingspunkt for kultur og værdier

i virksomhederne. Det kræver, at vores kontorer indrettes anderledes i fremtiden. Og måske kan vi nøjes med langt færre kvadratmeter.

Før i tiden sagde vi, at vi leverede kontorbygninger. Så begyndte vi også at levere Facility Management, og så sagde vi, at vi leverede arbejdspladser. Og med de erfaringer, vi har fået med hjemmearbejde, så må det forventes at komme til at spille en mere og mere aktiv rolle, også efter epidemien. Vi skal måske til at se på, om vi i virkeligheden leverer muligheder for at arbejde. Det kræver et tæt samarbejde mellem os, der leverer bygningerne og FM-ydelser, og så dem, der leverer den IT-infrastruktur, der gør det mere flydende arbejdsliv muligt.

Hvordan kommer jeres nye fokus til at udfolde sig i praksis?

Vi er i fuld gang med at prøve de her tanker af i praksis på os selv. Vores egne kontorer i Skanderborg og København er gået fuldt aktivitetsbaserede, hvor vi deles om en række faciliteter, der understøtter forskellige opgaver. Næste trin er at bruge

"Når vi bygger fremtidens kontorer, skal vi se på, hvad det er, folk har savnet, når de har arbejdet hjemme."

vores egne erfaringer i vores arbejde med at sikre endnu bedre kontorer, hvor vi i øjeblikket er ved at udvikle et nyt knudepunkt på 30.000 m² i Odense.

Der kommer vi til at se på, hvordan kontorerne skal tage form, så de bedst muligt kan understøtte den måde, vi kommer til at arbejde på i fremtiden. En udvikling, der måske er rykket fem år tættere på på grund af de erfaringer, vi har gjort os med corona-epidemien. ♦

DIGITAL
TREND

Digitale
tvillinger

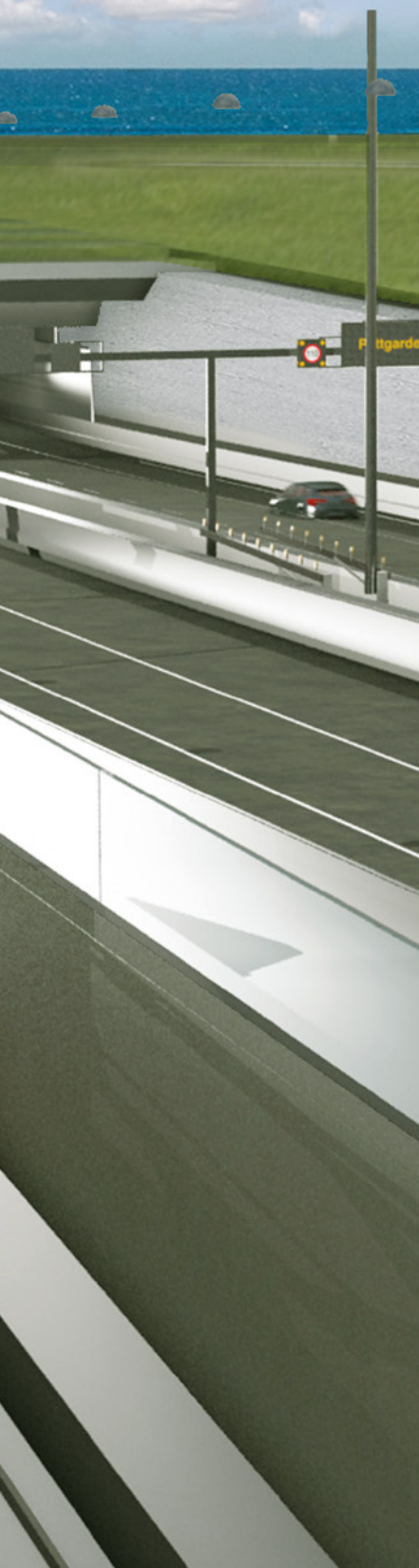
Digitale tvillinger til smartere byggningsdrift

Med digitaliseringen af byggeriet er der opstået nye muligheder for at effektivisere både inspektions- og vedligeholdelsesarbejde i forbindelse med både bygninger og anlæg. Sensorer kan i dag registrere og levere data i realtid om nærmest alle aspekter af en bygning. Digitale bygningsmodeller koblet med data i realtid er grundlaget for arbejdet med digitale tvillinger.

Med den digitale tvilling vil Sund & Bælt blive i stand til at tilgå både maskinens driftshistorik, vedligehold og specifikationer – alt sammen digitalt og i realtid uden behov for at bevæge sig ned i tunnelen.

Illustration: Icono A/S





DEN DIGITALE TVILLING er en levende digital model af en bygning, som følger bygningen gennem hele dens levetid. Ved hjælp af sensorer, der sender realtidsdata til modellen, viser den digitale tvilling et aktuelt og opdateret billede af en bygnings tilstand. En digital tvilling kan give viden om alt fra, hvornår en pære skal udskiftes eller en udsat flade efterses, til hvornår hele bygningsdele skal renoveres.

Den digitale tvilling fødes ofte allerede med planlægningen af et byggeri. Her er det målsætningen, at BIM-modeller skal ligge til grund for design, beregninger og planlægning og understøtte hurtigt og gnidningsfrit byggeri.

Byggeriet vil således sideløbende vokse og blive til både i den fysiske og den virtuelle verden.

Med digitale tvillinger bliver det også muligt at simulere miljømæssige scenarier og forstå deres påvirkning.

Hvad kan de bruges til?

Når byggeriet står færdig, vil sensorer fodre tvillingen med data i realtid. Dermed kan man monitorere og foretage inspektion direkte fra en computer.

Med digitale tvillinger bliver det også muligt at simulere miljømæssige scenarier og forstå deres påvirkning. Kobles

åbne, offentlige data om vejrforhold, vandstand eller jordbundsforhold til modellen, kan man eksempelvis simulere, hvad en større orkan ville betyde for en bro, eller hvad forhøjet vandstand ville betyde for en metrotunnel.

Sund & Bælt bruger digitale tvillinger

Sund & Bælt bruger digitale tvillinger til at effektivisere drift og vedligehold af deres broer, tunneler og færgehavne. I den forbindelse har de indgået samarbejde med CN3, IBM og KPMG.

Sammen udvikler de den digitale tvilling til den kommende Femern-forbindelse forud for det fysiske byggeri. Målet er at blive i stand til at lokalisere og fjerndrifte de enkelte tekniske dele.

Med den digitale tvilling vil Sund & Bælt blive i stand til at tilgå både driftshistorik, vedligehold og specifikationer – alt sammen digitalt og i realtid uden behov for at bevæge sig ned i tunnelen. Omkostningstunge inspektioner og reparationer bliver derved holdt til et minimum.

Der er betydelige økonomiske gevinster at hente ved at digitalisere byggeriet, og en afgørende nøgle til at få det fulde udbytte er at anvende åbne standarder som IFC og BCF. Det viser tal fra Molios Digitale Barometer, hvor 36% af de adspurgte svarer, at standarder for data og datadeling er den teknologi, der vil få størst betydning for deres forretning i løbet af de næste tre år.

Fælles standarder skaber bedre og billigere byggeri

“Som bygherre er det en klar fordel at konkurrencen er fri, så det ikke er én leverandør der bestemmer filformatet for hele byggeprocessen”, fortæller administrerende direktør Mikkel Hemmingsen i Sund og Bælt Holding A/S, der er fortaler for arbejdet med fælles standarder og åbne formater.

Foto: Sund og Bælt

FLERE OG FLERE PARTER i byggebranchen skæver i disse år til de åbne formater. Andre er allerede godt i gang med arbejdet. Og selvom der er masser af udfordringer forbundet med omlægningen, er der store fordele at hente. Formaterne gør det nemmere at dele data på tværs af projekter og virksomheder.

Sund & Bælt bruger fælles standarder

Et godt eksempel er Sund & Bælt, der er statens ejer, bygherre og driftsorganisation for landets største broer og tunnelforbindelser. Her høster man gevinster ved at arbejde med åbne formater blandt andet fordi, det er nemmere at udveksle data på tværs af virksomheder og samarbejdspartnere. Når modeller og data i egne og andres projekter baseres på fælles standarder, bliver det muligt at bruge dem på tværs. Især muligheden for at sammenligne på tværs har stor betydning for Sund & Bælt.



“Med fælles, åbne data kan vi blive bedre til at benchmarke. Hvis vi for eksempel gerne vil benchmarke jernbanetunnellen ved Storebæltsbroen med andre broer. Der er et stort potentiale i at kunne sammenligne vores processer med lignende firmaer, som vi endnu ikke har fået indfriet.”

MIKKEL HEMMINGSEN
Administrerende Direktør,
Sund og Bælt Holding A/S

Fremtidssikring

Det er også centralt for Sund & Bælt, at modeller og data afleveres i åbne formater – modsat de proprietære – da bygge-modellerne derved er fremtidssikrede. De åbne formater betyder, at man med sikkerhed kan åbne modellerne med de nye versioner af software, der er aktuelle om 5-10 år – eller mere – og gør derved driftsdelen nemmere og billigere.

Hele branchen skal med

I følge Sund & Bælt gør anvendelsen af fælles standarder det nemlig lettere at finde muligheder for at effektivisere og styrke deres projekter og processer. De oplever samtidig, at der ville være endnu flere fordele at hente, hvis hele branchen kom med. Administrerende direktør Mikkel Hemmingsen i Sund & Bælt Holding A/S fortæller.

– Hvis vi har en 3D-model, er det rart at kunne dele den med vores leverandører. I stedet for, at de skal sidde og taste tingene ind manuelt, kan vi dele data med vores leverandører, så alle kan bruge de data, der passer bedst ind i deres system. De fælles standarder gør det også nemmere at udbrede algoritmebaserede løsninger, som vi bruger, når vi arbejder med kunstig intelligens. Og så kan vi blive bedre til at benchmarke – hvis vi for eksempel gerne vil benchmarke jernbanetunnellen ved Storebæltsbroen med andre broer. Der er et stort potentiale med fælles standarder i at kunne sammenligne vores processer med lignende firmaer, som vi endnu ikke har fået indfriet.

Mikkel Hemmingsen peger her på pointen i, at hele branchen følger trop, for at det økonomiske potentiale med fælles standarder til fulde kan indfries.

Fri konkurrence

En fordel ved åbne formater er, at man selv kan bestemme, hvilket software man arbejder i, så længe man løbende eksporterer til åbne filformater. Dette er et økonomisk plus for både små og store virksomheder. De mindre virksomheder, som ellers kan være underlagt større aktørers beslutninger i et projekt, undgår indkøb af nye programmer og ekstra ressourcer afhængig af set-uppet i hver byggesag.

– Fælles standarder gør det muligt, at små virksomheder ikke bliver rykket rundt gang på gang fra projekt til projekt og tvunget til at bruge et bestemt slags

Hvad er fælles standarder?

Fælles standarder er fastlagte strukturer, standardiserede data og tekniske specifikationer for data, som er offentligt tilgængelige og kompatible på tværs af software. På den måde kan dem, der følger standarderne, bruge hinandens modeller og data, uanset hvilket software de arbejder i.

software, udtaler arkitekt og ejer af softwarevirksomheden Graphisoft Center Danmark, Thomas Graabæk, der generelt er fortaler for fælles standarder.

For Sund & Bælt, som bygherre, er det en klar fordel, at konkurrencen er fri med de fælles standarder, så det ikke er én leverandør, der bestemmer filformatet for hele byggeprocessen. På den måde kan de få de bedste leverandører involveret i et projekt frem for alene de leverandører, der kan levere i et bestemt format. Mikkel Hemmingsen fortæller, at det er en fordel for Sund & Bælt, at de fælles standarder forhindrer monopoldannelsen i forhold til anvendelsen af softwarepakker. Den frie konkurrence betyder, at kvaliteten af data bliver højere – og byggeriet billigere.

De bedste frem for de største

Det kan imidlertid blive en stor udfordring at få hele branchen med på de fælles standarder. Især små og mellemstore virksomheder tøver på forhånd. For selvom det på lang sigt kan blive dyrt ikke at hoppe med på vognen, kræver det omtanke og stor indsats at omstille til de nye samarbejdsmetoder.

Arkitekt Jakob Andreassen fra Rørbæk og Møller mener, at man i højere grad skal dyrke potentialerne ved de åbne filformater i stedet for at dvæle ved udfordringerne. ►

— Når man selv kan vælge filformat og bruge de værktøjer, der er mest optimale for en selv og for den opgave, man skal løse, arbejder man hurtigere og leverer højere kvalitet. Ved at køre projekter med fælles standarder får også de små virksomheder - som måske ikke ville have ressourcer til at omstille sig til et specifikt filformat - mulighed for at tage opgaven. Man udelukker ikke de potentielt dygtigste ved at kræve, at arbejdet udføres i et specifikt program, mener Jakob Andreassen, der ser det som en stor fordel.

Alle skal med for at det giver mening

Mikkel Hemmingsen fra Sund & Bælt påpeger, at vigtigheden i arbejdet med fælles standarder gælder for alle parter i byggebranchen, da det først er i delingen af data, at de store gevinster kan høstes.

— For os er datadeling en forudsætning for godt samarbejde. Hvis vores leverandører ikke understøtter de gængse standarder på markedet, er det her svært for os, fortæller han.

Hemmingsen peger her på den centrale pointe om, at alle skal arbejde sammen i fælles filformater, for at værdien blomstrer for de enkelte virksomheder og organisationer. Man er derfor nødt til at gå efter et fælles større mål sammen.

En betragtning, som fortalere for fælles standarder, Thomas Graabæk, er enig i.

— Uanset hvor man kigger hen og spørger, hvor vi kan lave store besparelser, så er fælles standarder en del af svaret. Og akilleshælen er jo, at det for den enkelte i det enkelte projekt måske er lidt mere bøvlet. Det ville på kort sigt være nemmere, hvis vi alle havde samme software. Det kan være svært at rette i andres filer, men det er godt nok rart, at man kan dele data uden begrænsninger. Det skal man vænne sig til. Det skal dryppe ned gennem hele byggebranchen, at der er et overordnet mål. Det er at skabe bedre og billigere byggeri - og der er fælles standarder essentielt, forklarer han.

Et spørgsmål om kulturforandring

Som det er tilfældet med mange nye ting, er overgangen til arbejdet med fælles standarder for nogle forbundet med frustrationer. Arbejdet kræver, at man har en god rutine med hele tiden at opdatere sit arbejde til det åbne format. Desværre er det ikke alle, der er disciplinerede med deres overførsler, og det betyder, at der går viden til spilde. Jakob Andreassen oplever, at formatet IFC ofte ender som syndeboek i kampens hede, men mener, at kritikken ikke er berettiget.

— Jeg har oplevet, at IFC bliver misforstået som den laveste fællesnævner. Ja, det er en fællesnævner, men det bliver ofte brugt som prygelknabe og får

Hvad er IFC?

IFC står for Industry Foundation Classes og er en åben datamodel, der fungerer som grundlag for deling og udveksling af data. Det er den fælles standard for BIM-projekter, hvilket betyder, at et projekt kan åbnes af stort set alle BIM-programmer, hvis det gemmes som IFC-fil.

skylden, hvis besværet overstiger fordelene ved de fælles standarder. Ofte ligger udfordringen et andet sted - i kulturforskellen mellem virksomheder. Det ligger tit ikke i formatet, men i de værktøjer, som de skal genereres fra. I virkeligheden er det tit arbejdsgangene med at eksportere data, den er gal med, oplever Andreassen.

Det kræver disciplin

Ved at arbejde med fælles standarder kan man gøre samarbejdet mere smidigt på tværs af byggeriets parter. Men det kræver, at der i hver enkelt enhed af byggeriet er en plan for, hvor ofte man opdaterer sine filer til de fælles standarder. Med andre ord stiller arbejdet med fælles standarder også krav til, at man udvikler nye rutiner.

Thomas Graabæk kommer her med et eksempel på, hvorfor det er vigtigt, at man er disciplineret og har en fælles adfærd for, hvor ofte man opdaterer sin model.

— Der er nogle, der venter til allersidst med at eksportere til IFC, og så er indholdet ikke i samme kvalitet. Vi ser ofte, at der på de her fælles projektwebs ligger de softwarespecifikke filer, f.eks. Revit-filer, som bliver opdateret hele tiden, men at IFC-filerne er opdaterede sporadisk. Og så virker det ikke. Hvis man kommer til at låse al sin viden i en platform, så kan det godt være svært for entreprenøren at gå ind og høste data. Man skal løbende konvertere til IFC. Også selvom man samarbejder med parter, som bruger det samme filformat. For hvad nu hvis bygherrer gerne vil skifte rådgiver på et tidspunkt? Så skal han ikke være tvunget til at finde en, der bruger samme program.



“Det skal dryppe ned gennem hele byggebranchen, at der er et overordnet mål. Det er at skabe bedre og billigere byggeri - og der er fælles standarder essentielt.”

THOMAS GRAABÆK
indehaver, GRAPHISOFT Center Danmark



Tretrinsraket

Thomas Graabæk foreslår her en tretrinsraket, for at arbejdet med de fælles standarder kan blive en succes:

– Man skal i første omgang forstå, at der er et overliggende mål. I anden omgang skal man så forstå, at der også er nogle begrænsninger i at arbejde på den her måde – alt er ikke som det plejer i et andet filformat. For filerne skal bruges på en anden måde. Her er det en fordel at komme ind i projektet fra start af. Og så skal de enkelte medarbejdere lære, hvordan de gør i deres egen software. Hvordan eksporterer jeg IFC, og hvordan importerer jeg andres IFC-filer? Man skal kende til nogle ret konkrete ting, for at det fungerer ordentligt, fortæller han.

Hvornår er vi i mål?

Meget er sket, siden de første digitale 2D-tegneprogrammer kom til i 1980'erne. Byggeriets værdikæde er blevet spundet

”I dag kan vi leve med, at informationer ikke befinder sig i en enkelt fil, men i et projektmiljø. Og det betyder, at der kommer bedre plads til de fælles standarder.”

JAKOB ANDREASSEN

IKT/BIM-ansvarlig, Rørbæk og Møller Arkitekter A/S

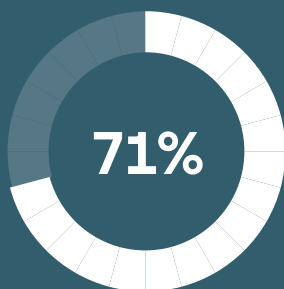
bedre sammen med digitaliseringen, og for at de store potentialer kan indfries med digitaliseringen, er det afgørende, at hele branchen arbejder bedre sammen. For at tage dette kvantespring er fælles standarder det næste store skridt.

Jakob Andreassen har implementeret

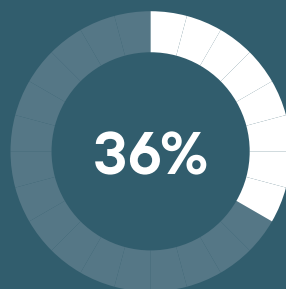
Hvad er BIM?

BIM står for Building Information Modeling. Det er en integreret metode til at digitalisere byggeprocessen. Gennem hele byggeriets livscyklus fra idé til nedrivning er digitale datastrukturer omdrejningspunkt for alle byggeprojektets aktiviteter og samarbejdet mellem de forskellige parter. BIM er dermed både en informationsmodel og en arbejdsmetode.

Byggeriets Digitale Barometer viser, at:



71% af respondenterne bruger standarder i enten høj eller nogen grad



36% af respondenterne anser standarder som den mest betydningsfulde teknologi for udviklingen af deres forretning i de kommende år (kun overgået af BIM med 62% og administrativ software med 59%).¹

¹ Respondenterne kunne vælge op til tre teknologier ud af i alt 14 muligheder

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer, Molio 2020

BIM-arbejdsgange og BIM-software i arkitektvirksomheder siden 2006. Han fortæller om, hvor meget, der er sket siden da.

– I dag kan vi leve med, at informationer ikke befinder sig i en enkelt fil, men i et projektmiljø. Og det betyder, at der kommer bedre plads til de fælles standarder. Tidligere troede man, at alt kunne være tilgængeligt i én enkelt fil. Nu er man opmærksom på, at alt skal være tilgængeligt i en database-sammenhæng og være linket til hinanden. Det har vist sig, at ét enkelt format er utopisk i forhold til de enorme mængder af data, der er behov for. Selv producenter går mere i retning af databasebaseret indhold frem for en enkelt fil. Og det er gået op for en bredere skare, at de oprindelige mål, man tog for 10 år siden er blevet revideret. Vi er blevet klogere undervejs, slutter han. ♦

DIGITAL TREND

Robotter i byggeriet

Robotterne får endelig jord under neglene

Byggebranchen har altid være forbundet med tungt og manuelt arbejde. På byggepladsen er der masser af opgaver, der både er repetitive, hårde og tidskrævende. Håndværkeren, der skal udføre arbejdet, slider tilmed det mest centrale redskab i værktøjskassen, nemlig sin egen krop.

INDUSTRIEN HAR for længst fået øjnene op for robotternes evne til at aflaste og hjælpe fabriksarbejdere verden over. De industrirobotter, der i dag arbejder side om side med fabriksarbejderne, trives dog bedst i forholdsvis rene miljøer, og hvor de kan nøjes med at udføre simple opgaver.

Den digitale udvikling indenfor robotteknologi er imidlertid i fuld gang med at

lave om på dette. Nu skal robotten med ud på byggepladsen og være håndværkerens samarbejdspartner, en såkaldt cobot. En cobot er en robot, der frem for at overtage hele opgaver, arbejder sammen med mennesket som en mekanisk kollega. De kan tages med ud på byggepladsen og arbejde side om side med håndværkerne.





Exowear og Kobots robotter

EXOWEARS COBOT

Exoskelettet er én type af cobot, der har stort potentiale for at hjælpe på byggepladsen. Hos virksomheden Exowear har man udviklet exoskeletter, der kan aflaste skuldre og arme, ryggen og benene i fx monterings- og tungløftsopgaver. Sådanne cobots giver ikke overmenneskelig styrke, men aflaster de udsatte muskelgrupper.

KOBOTS COBOT

En anden type cobot er Amigo, der er udviklet af virksomheden Kobots. Amigo giver mulighed for at automatisere repetitive og slidende skæreprocesser i forbindelse med tømmeropgaver. Når eksempelvis væggene i større byggerier skal isoleres og beklædes med gipsplader, skal tømmeren lave mange snit i ofte skæve og opslidende stillinger. Et arbejde, der i længden kan skade de håndværkere, der udfører dette arbejde.

Med Amigo kan gipspladen placeres i en ramme, hvorefter de ønskede mål enten tages ind i en app eller dikteres via stemmestyring. Robotten skærer derefter pladen hurtigt og effektivt og sparer både medarbejderen for slid og byggeprocessen for materialer. Amigo er nemlig ikke en uintelligent cobot. Den hjælper med at huske hvilke rester, der er tilbage fra de udskæringer, håndværkeren har lavet. Kan en ny opgave udføres på en rest fra en tidligere udskæring, så husker Amigo det og hjælper dermed til at minimere spild i processen.

Robotten kan desuden adskilles i tre dele og vejer i samlet stand kun ca. 47 kilo. Håndværkerne kan altså medbringe robotten, samle den direkte på byggepladsen på få minutter og derefter gå i gang med arbejdet.

Foto: Kobots

En række af de teknologier, der tidligere virkede futuristiske, er ved at blive en del af byggebranchens virkelighed. Kunstig intelligens, digitale tvillinger, IOT og robotter er med til at drive den digitale udvikling i branchen. Men hvordan finder man som virksomhed ud af, hvor man skal investere og hvilke teknologier, man skal mestre?

Mere innovation og færre standardløsninger

SVARET FRA NOGLE af byggebranchens førende digitale ledere er, at man skal skrue op for nysgerrigheden og sætte innovation - frem for blot teknologi - på dagsordenen.



“Der er en rigtig vigtig øvelse i at sætte sig ned og forestille sig, hvordan ens virksomhed ser ud, hvis det skulle være en teknologivirksomhed frem for en byggevirksomhed.”

NIELS FALK
Head of Consulting and Innovation,
HD Lab

Nye teknologier er på vej

En stor del af den digitale transformation har hidtil handlet om at få sat strøm til processerne. Gevinster i form af kvalitet og besparelser er naglet fast på lystavlen hos de fleste virksomheder, som bruger BIM og VDC [red: Virtual Design and Construction] til at optimere deres forretning og opnå større produktivitet. Ifølge Byggeriets Digitale Barometer arbejder 80% allerede med BIM, ligesom BIM er den teknologi og metode, flest virksomheder forventer, vil få stor betydning for deres forretning i de kommende år.

Rundt om hjørnet lurer dog nye teknologier, der i de seneste år er blevet mere modne. Kunstig intelligens, IOT, sensorer og robotter er ikke længere forbeholdt de få, der er længst fremme i branchen. Det er på kort tid blevet både billigere og nemmere at få adgang til og bruge de mere avancerede teknologier. Her er tale om teknologier, som ifølge Byggeriets Digitale Barometer endnu ikke er særligt udbredt blandt virksomhederne. Til gengæld er interessen stigende.

— Vi ser stigende interesse for robotter og automatisering. Noget er byggepladsrobotter og noget er offsite. Så er der

også 3D print og software-assisterter. Samtidig er der begyndt at være interesse for brug af data, bygningspas og dataflow, fortæller Niels Falk, Head of Consulting and Innovation ved HD Lab, der huser teknologikonsulenter med speciale i byggebranchen.

Man bliver nødt til at være nysgerrig

Udbredelsen af de nye teknologier stiller til gengæld krav til direktionsgangen. Man bliver nødt til at have en nysgerrighed for nye teknologier, hvis man vil have en chance for at kunne følge med. Det ellers praktiske byggeri er ligesom andre brancher ved at blive en mere teknologisk drevet forretning. Transformationen fra en analog til en digital virksomhed betyder, at man skal kunne forestille sig virksomheden fra et helt nyt perspektiv. Det er en af Niels Falks pointer.

— Der er en rigtig vigtig øvelse i at sætte sig ned og forestille sig, hvordan ens virksomhed ser ud, hvis det skulle være en teknologivirksomhed frem for en byggevirksomhed. Det handler om at teknificere sin virksomhed og spørge “hvis Amazon kørte vores butik, hvordan ville de så gøre det?”.



Exoskeletter er en af de nye teknologier, som CEO fra HD Lab, Niels Falk, mener, at flere virksomheder skal eksperimentere med.

Foto: Nina B. Fromm, Exowear / CG Jensen

Teknologierne vil drive et kvantespring

De nye teknologier kan ifølge HD Lab drive et kvantespring i byggebranchen, som vil ændre på de nuværende strukturer. Derfor er det vigtigt at være optaget af hvilke teknologier, der kommer til at præge ens forretningsområder.

Den tilgang har grossistvirksomheden Solar arbejdet målrettet efter. De er gået fra at være en klassisk grossist til nu at have mere end 60% af deres omsætning gennem digitale løsninger. For dem har teknologi også spillet en væsentlig rolle. Fra begyndelsen har de været optaget af hvilke teknologier, der inden længe kunne påvirke deres forretning. De har kortlagt teknologierne og koblet dem til funktioner eller anvendelse, som enten var direkte relevant for Solar eller for virksomhedens kunder.

Forlæng ikke fortiden med brædder

For Solar var det ikke lige til højrebænet at drive virksomheden i en mere teknologisk retning. Deres kompetencer var inden for handel. Derfor har det været vigtigt fra starten at samarbejde med startups for at komme tæt på nye teknologier.



“Det er vigtigt, at man retter opmærksomheden ud over egen andedam. Hvis man tænker, at man skal finde på alle løsninger selv, så kan man ende med at bygge videre på fortidens løsninger, som ikke er egnet til fremtidens problemer.”

HUGO DORPH
Chief Commercial Officer, Solar

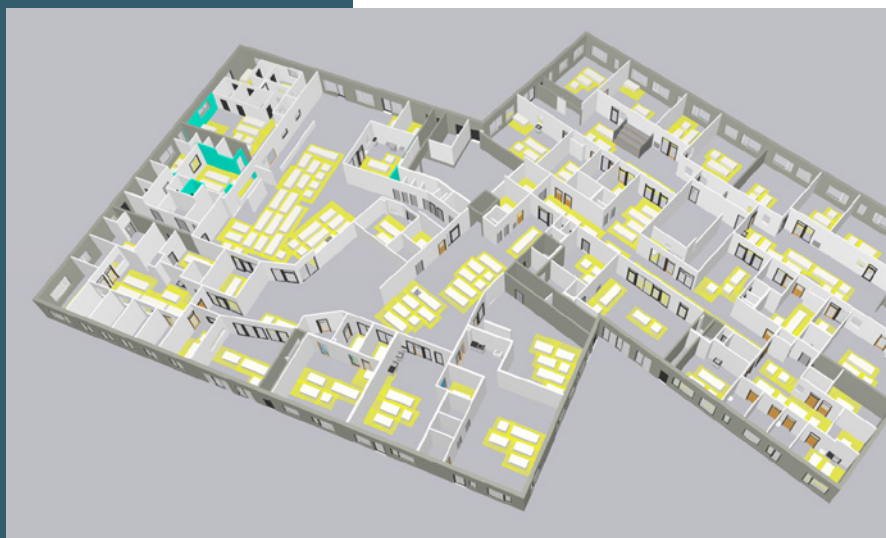
– Vores IT-afdeling kan svejse vores SAP-system og understøtte vores drift på en fornuftig måde. Men de har jo ikke en chance for at tiltrække mobile app-specialister eller folk, der kan usability eller radioteknologi. Er der et område, der er drevet af nogle teknologier, så må man

være tæt på de teknologier for at tage del af det, fortæller Hugo Dorph, der er Chief Commercial Officer.

Hugo Dorph mener, det er vigtigt, at man retter opmærksomheden ud over egen andedam. Hvis man tænker, at man skal finde på alle løsninger selv, så kan man ende med at bygge videre på fortidens løsninger, som ikke er egnet til fremtidens problemer.

– Der er lidt en risiko for, at man bygger videre på det, man har. Det er ikke nødvendigvis et problem for de små. Men for de mellemstore virksomheder kan det være en udfordring. Her er IT, som regel, startet med finans, hvor man skulle have styr på pengene, og så er der bare lagt mere data ind i systemet over tid. I dag er der en sensor i bilen, der giver GPS-position, og håndværkeren har fået en computer i hånden. Det giver nye muligheder for at være helt tæt på forretningen. Så man skal passe på ikke bare at forlænge fortiden, fortæller Hugo Dorph.

Der er altså god grund til at være optaget af teknologiernes muligheder. Virksomheder, der blot venter for at se hvilke teknologier, der bliver mest udbredt, kan ende med at blive overhalet indenom. ►



Med digitale services hjælper Saint-Gobain installatørerne på byggepladsen ved at planlægge og tydeligt markere, hvor i lokalerne materialer skal stå. Her markeret med de hvide kasser på gult underlag. Et godt eksempel på, hvordan smarte værktøjer gør logistikken nemmere.

Illustration: Saint Gobain.

Ifølge både Niels Falk fra HD Lab og Hugo Dorph fra Solar gælder det om at bruge teknologierne som løftestang til at se helt nye muligheder i sin forretning.

En mere lavpraktisk tilgang

I en anden del af branchen har materialeleverandøren Saint-Gobain drevet sin digitale udvikling med en lidt anden tilgang. For dem spiller teknologi også en rolle, men først i anden omgang. Nicolaj Hvid, der er Digital Construction Director, har sat sig for at løse de praktiske problemer på byggepladsen, som de ser stå i vejen for en mere produktiv byggebranche.

— I min butik har vi rigtig meget fokus på det lavpraktiske. Altså, selvom vi bruger noget meget sofistikeret værktøj, så er det meget lavpraktisk. Det handler om, hvordan vi får kommunikeret bedre, og hvordan vi får sikret, at der er bedre sammenhæng mellem det, man gerne vil bygge, og det, man rent faktisk bygger, fortæller Nicolaj Hvid.

Digitalisering på byggepladsen

I et pilotprojekt med NCC Sverige valgte Nicolaj Hvid derfor at sætte fokus på problemer og udfordringer på byggepladsen. Når processerne på byggepladsen ikke fungerer, opstår der ventetid og spild af materialer. I projektet kom det konkret til udtryk, ved at byggelederen konstant var ophængt i telefonen med spørgsmål eller fejl, der skulle rettes.

— Desuagtet, at det var VDC, [red: Virtual Design and Construction] vi startede med, var det ikke det, det handlede om. Vi kiggede på processerne og så på, hvor det fejlede. Og det første, NCC sagde, var: "Logistikken stinker!".

Det sejler ude på byggepladserne. Vi får mere materiale leveret, end vi forventer, fordi for mange har hænderne nede i processerne, fortæller Nicolaj Hvid.

Byggeri fra virkeligheden

Løsningen viste sig at være simpel. Indkøb af materialer bliver ofte koordineret gennem en række af kontorer og afdelinger for at holde priserne nede. Leverandøren er derfor langt fra det egentlige byggeri, mens byggelederen og håndværkeren på byggepladsen i sidste ende står med problemerne.

Gipsplader på mål bliver typisk valgt fra, fordi det er dyrere end at købe ind i et stort parti. Men netop den skræddersyede løsning viste sig at være nøglen til at løse problemet. Og metoden til at understøtte en skræddersyet proces blev sammensat af en række digitale redskaber specifikt udvalgt til formålet.




"Det her er byggeri fra virkeligheden. Det er montører, der går og sætter gipsplader op. Men vi understøtter det med smartere logistik og med smartere værktøjer til at aftale, hvem der gør hvad."

NICOLAJ HVID
Digital Construction Director,
Saint-Gobain

— Det her er byggeri fra virkeligheden. Det er montører, der går og sætter gipsplader op. Men vi understøtter det med smartere logistik og med smartere værktøjer til at aftale, hvem der gør hvad. Vi som materialeproducent får en helt anden rolle. Vi bliver meget mere integreret i byggeprocessen. I stedet for at komme til sidst i en rolle, er vi helt ude og holde i hånd, fortæller Nicolaj Hvid.

Og selvom selve materialet blev dyrere, kunne resultaterne mærkes. Projektet har ifølge Nicolaj Hvid formået at reducere produktionstiden på byggepladsen med 30-40%, mens både materialespild og ekstra- eller omarbejde er reduceret til nærmest nul. ▶



"Når processerne ændrer sig ved brugen af teknologi, eller kunderne begynder at samarbejde på nye måder, så ændrer rollerne sig i værdikæden."

Projekt ConTech

Molio er gået sammen med Realdania og Industriens Fond om at højne produktivitet og bæredygtighed gennem digitalisering og effektivt samarbejde på tværs af byggeriet. Initiativet har arbejdstitlen Projekt ConTech.

Visionen er at understøtte byggeriets virksomheder, så de i fællesskab kan afprøve, udvikle og implementere nye innovative løsninger, der skal bane vejen for en mere bæredygtig og produktiv fremtid.

Følg med i Projekt ConTech på molio.dk/contech

Nye teknologier giver nye roller

Saint-Gobains eksempel rummer to af de vigtigste gevinster ved digitalt byggeri; bedre processer og færre fejl. Der opstår til gengæld et biprodukt i kølvandet. Når processerne ændrer sig ved brugen af teknologi, eller kunderne begynder at samarbejde på nye måder, så ændrer rollerne sig i værdikæden.

Her skal man som virksomhed finde ud af, hvilken rolle man vil spille - som det også viste sig i eksemplet fra Saint-Gobain. Det gælder også i andre led af værdikæden, herunder for grossister.

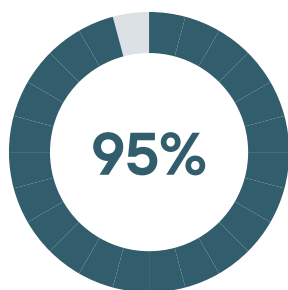
– Hvis vores kunder begynder at designe løsninger i BIM, fordi deres kunder kræver det af dem, hvad begynder der så at ske? Kommer beslutningerne så til at flytte sig? Og måske endnu tættere på montørerne og måderne, de driver deres forretning og kunder i ét system. Så skal vores varer også ind i den sammenhæng, fortæller Hugo Dorph.

Når kunderne er mere opmærksomme på at få løst deres behov, end på hvilket specifikt produkt, de køber, så smelter produkt, service og platforme sammen. Det baner vejen for nye

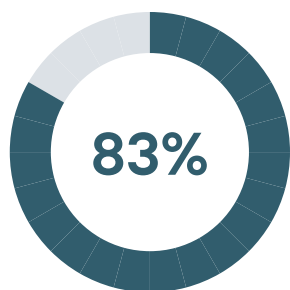
forretningsmodeller som servitization eller platforms-baserede forretninger. I eksemplet fra Saint-Gobain endte virksomheden med at indtage en anden og mere rådgivende rolle i byggeprocessen.

– Traditionel rådgivning for en materiale-leverandør er upselling: Køb et andet produkt og tjen lidt mere. Men den tilgang, vi laver, er, at vi måske slet ikke skal sælge noget. De her services er ved at krystallisere sig som stand-alone services, hvor vi får penge for det arbejde, vi udfører, fortæller Nicolaj Hvid.

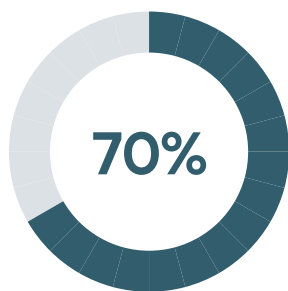
Byggeriets Digitale Barometer viser, at:



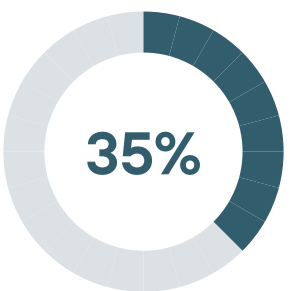
95% anvender procesteknologi/
software (fx administrativ
software og standarder).



83% anvender design/modellering
til design/modellinger
(fx BIM og VDC).




70% anvender fysiske
teknologier (fx droner,
sensorer og robotter).



35% anvender datadrevne
teknologier (fx IoT, kunstig
intelligens og blockchain).

Barometeret peger på, at nye teknologier endnu ikke er udbredt i sin anvendelse i byggeriet. Virksomhederne i dag benytter især administrativ software (herunder software til kvalitets-, projekt-, dokument- eller økonomistyring). I vid udstrækning benytter virksomheder også standarder for data og datadeling (herunder fx. IFC og CCS) og BIM (Building Information Modeling). Datadrevne teknologier som kunstig intelligens og blockchain er forbeholdt en begrænset andel og ses især hos ingeniørvirksomheder og bygherrerådgivere.

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer, Mollo 2020 

Små skridt og så bygge det sammen

Men hvor starter man så som virksomhed, når man gerne vil tage et kvantespring i sin digitale udvikling? Her er Nicolaj Hvid fra Saint-Gobain, Niels Falk fra HD Lab og Hugo Dorph fra Solar rørende enige.

De mener, at byggebranchen har været god til at arbejde med fælles løsninger. Det har givet sikkerhed og løftet produktiviteten i virksomhederne og på byggepladserne. Men det er også en langsom og melig proces. Den teknologiske udviklings stigende hastighed gør det svært at fortsætte med den model - i hvert fald, hvis man som virksomhed gerne vil være sikker på, at ens forretning følger med.

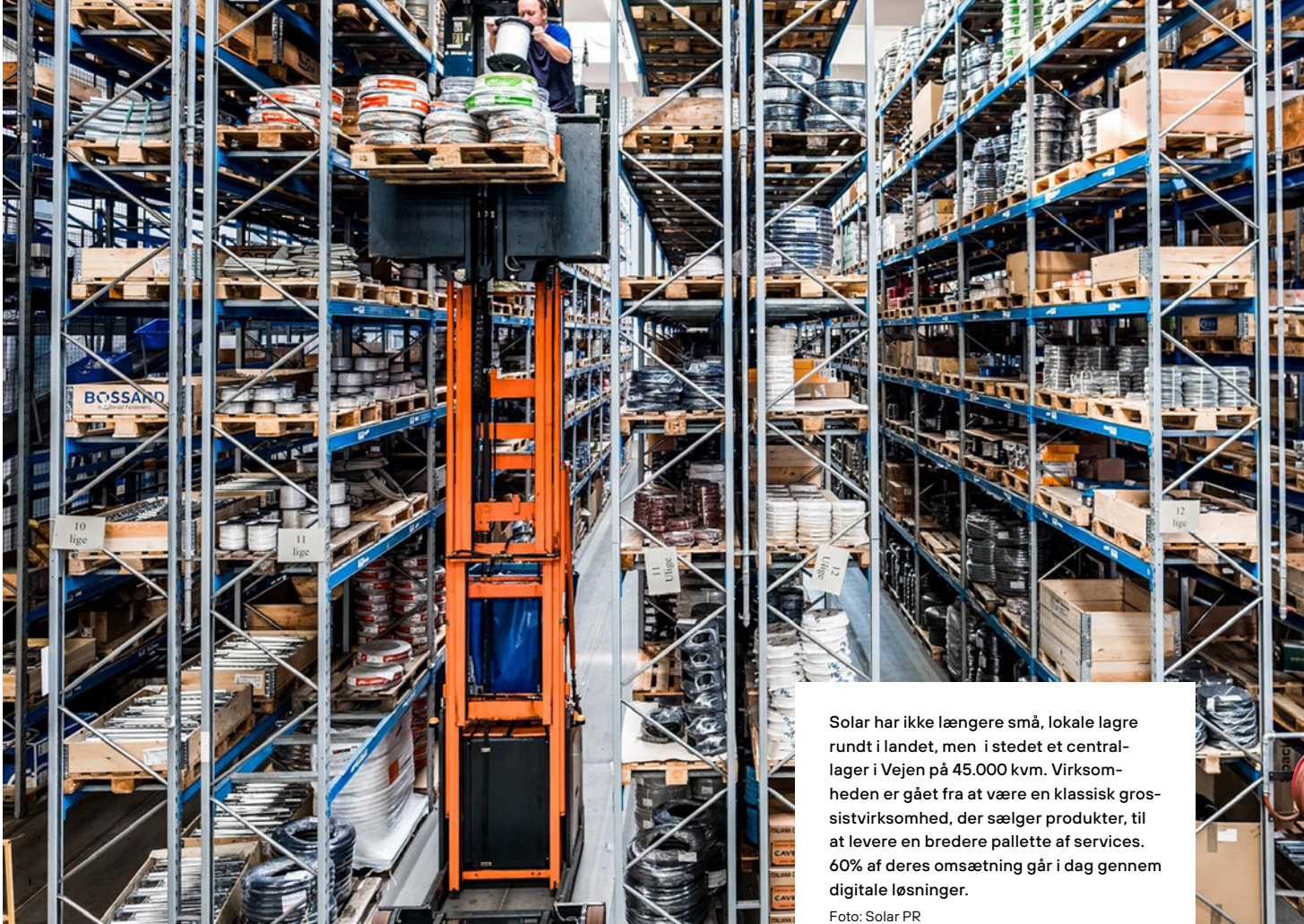
– En af udfordringerne i byggebranchen er, at vi altid ser det som brancheløsninger eller virksomhedsløsninger, der skal være på plads. Så køber vi en løsning, og så bruger alle den. Men sådan laver vi ikke kulturændringer. Få det væk fra teknologien og over på processen og resultatet, siger Niels Falk fra HD Lab.

Han bliver bakket op i det perspektiv af Hugo Dorph, som i Solar har drevet en klar strategi om at samarbejde med små, innovative aktører og startups. Ét system kan ikke løse alle problemer. Derfor kan det være en hæmsko alene at tænke i store løsninger.

– Glem din eksisterende software et øjeblik og forfølge anvendelsesmulighederne. Byggebranchen har ikke så meget brug for enterprise-investeringer. Vi skal tage de små skridt, og så skal vi bygge det sammen, fortæller Hugo Dorph fra Solar.

Gå eksperimentelt til værks

En vej frem er at lade eksperimenter udgøre en større del af værktøjskassen, når man skal sætte skub i den digitale udvikling. Det kræver naturligvis mod at gå eksperimentelt til værks i 1:1 projekter. Og et perspektiv, hvor man starter med at se på sine processer for at finde de steder,



Solar har ikke længere små, lokale lagre rundt i landet, men i stedet et central-lager i Vejen på 45.000 kvm. Virksomheden er gået fra at være en klassisk grossistvirksomhed, der sælger produkter, til at levere en bredere palette af services. 60% af deres omsætning går i dag gennem digitale løsninger.

Foto: Solar PR

hvor teknologien virkelig kan skabe værdi.

– Start med at glemme alt om BIM.

Glem alt om dine værktøjer. Hvis vi slår os sammen i forskellige foreninger, hvor vi helligør vores værktøjer, så kommer det aldrig ud på byggepladsen. Man skal kigge på processerne. Er det nu så smart, den måde vi gør det?, foreslår Nicolaj Hvid, som får opbakning fra Niels Falk i HD Lab, der dog understreger betydningen af samtidig at forstå, hvad teknologierne kan.

– At lave eksperimenter er en god måde at gøre det på. Virksomhederne forstår det, når de sætter sig ind i det. Mange ville stå bedre på både mellemleder- og lederniveau, hvis de satte sig mere ind i teknologien, og hvad den kan. Prøv et VR-sæt. Lav en åben BIM-model, foreslår Niels Falk.

Test, test og atter test

Innovations-tilgangen med at arbejde i korte, hurtige iterationer med fokus på hele tiden at lære er noget, byggebranchen kan øve sig på. Og den metode kan vise sig at være den rette løsning til at få digitaliseringen helt ud på byggepladserne.



“Der er en rigtig vigtig øvelse i at sætte sig ned og forestille sig, hvordan ens virksomhed ser ud, hvis det skulle være en teknologivirksomhed frem for en byggevirksomhed.”

NIELS FALK

Head of Consulting and Innovation, HD Lab

– Der tror jeg, vi helt basalt er for dårlige til at acceptere innovationspræmissen med build-measure-learn. Vi skal eksperimentere, før vi begynder at købe værktøjer eller rulle dem ud. Vi skal eksperimentere og finde ud af, om det virker, opfordrer Nicolaj Hvid og pointerer afslutningsvis, at Saint-Gobains eksperimenter da også giver ret så tydelige resultater, når de lykkes.

– Vi interviewede efterfølgende site manageren på projektet. Han blev spurgt, hvad den største fordel for ham er ved at

lave det her. Tørt tager han sin telefon op af lommen og siger “My phone doesn’t ring!”. Der er ikke nogen, der hele tiden skal ringe og spørge om et eller andet eller “nu er dét skævt”. Det betyder ufatteligt meget for ham, og det har været fedt og en fantastisk oplevelse at være med til at levere. ♦

DIGITAL TREND

Virtual Reality

VR hjælper med at minimere fejl

En af de store gevinster ved digitalt byggeri er bedre redskaber og processer til at forebygge fejl. Selv mindre fejl tidligt i processen kan ende med at blive bekostelige eller decideret uløselige, når betonen først er støbt, vinduerne installeret og de grønne arealer beplantet.

Hvad er Virtual Reality?

Virtual Reality – også kaldet VR – er en teknologi, der skaber en meget livagtig virtuel verden i 3D ved hjælp af VR-briller. Glasset i brillerne er erstattet med en indbygget skærm, der viser indhold fra f.eks. en computer. Flere og flere brancher får i disse år øjnene op for, hvordan VR kan bruges til at simulere fysiske rammer, hvor man kan prøve ting af og bl.a. inddrage brugere på en ny måde.

Hvordan arbejder byggebranchen med VR?

VR gør det nemt for alle at forstå, hvordan et byggeri kommer til at se ud og fungere, selvom det ikke er opført endnu – eller hvis man ikke er nærheden af byggeriet. Det gør det nemmere at inddrage de ikke-byggefaglige slutbrugere. Gennem Virtual Reality kan man træde ind i en 3D-model i størrelsesforholdet 1:1 og opleve byggeriet i reel størrelse. Ved at kunne bevæge sig rundt i det egentlige byggeri bliver det lettere for brugeren at forstå, hvordan det kommer til at se ud, og dermed også lettere at give input, feedback og idéer.



BørneRiget vil efter planen stå færdigt i 2025.

Illustration: 3XN



VR på BørneRiget

Region Hovedstaden arbejder i disse år på at bygge BørneRiget. En udvidelse af Rigshospitalet, som skal blive, 'verdens bedste børnehospital'.

I arbejdet med at skabe BørneRiget har man fokuseret på en omfattende og tidlig brugerinddragelse. På trods af, at byggeriet først skal stå færdigt i 2025, har massevis af læger, sygeplejersker, jordemødre, patienter og forældre allerede nu bevæget sig rundt på de lange gange og patientstuer. Disse besøg er alene muliggjort gennem en 1:1 VR-model af det kommende byggeri. Om VR-løsningen siger professor Bent Ottesen, der er projektdirektør på BørneRiget.

— Vi kommer meget tæt på den virkelighed, vi får, når hospitalet er færdigt. At vi nu får lagt rummene ved siden af hinanden, efter funktion og det patientforløb, der er - det er meget afgørende! I vores tilfælde kan vi faktisk begynde at "arbejde" i bygningen seks år før, den står færdig. Det er langt bedre end at gøre det den dag, vi klipper snoren over!, forklarer Bent Ottesen.

Ved at tage et interaktivt VR-studie i brug har man kunnet tage 200 fagpersoner med ind i 'den egentlige bygning' på blot

fem dage og dermed teste, validere og kvalitetssikre slutbrugerens oplevelser af det 58.000 m² store hospital. Ifølge Toke Laugesen, der er arkitekt på BørneRiget, giver VR-modellen nogle helt nye og forbedrede muligheder.

— Arkitekter er vant til at læse plantegninger, men det kan være svært at vise læger, sygeplejersker og jordemødre en plantegning og så forvente, at de forstår bygningen. Men det gør en forskel, når de oplever det på en mere intuitiv måde, der lader dem forstå, hvad de skal flytte ind i, fortæller Toke Laugesen.

Han fremhæver dertil, at det er nogle helt andre samtaler og inputs, der kommer ud af at kunne fremvise en 3D-model i fuld størrelse - en samtale, der ikke opstår på samme måde ved fremvisning af typiske skalerede plan- og modeltegninger.

— Det giver os arkitekter mulighed for at få feedback på designet fra både patienter, pårørende og personalets synspunkt. Det åbner op for diskussioner omkring arbejds gange hos personalet, som begynder at se fordele og ulemper ved hospitalets indretning. Vel at mærke imens der stadig er muligheder for at tilpasse tegningerne, og ikke først når væggene er rejst.

"I vores tilfælde kan vi faktisk begynde at arbejde i bygningen seks år før, den står færdig. Det er langt bedre end at gøre det den dag, vi klipper snoren over."

BENT OTTESEN
Projektdirektør, Børneriget

Næste niveau af digital udvikling skal ske gennem en blanding af harmonisering og fællesskab. Og det skal komme indefra. Det er nogle af erfaringerne fra den norske og finske byggebranche. Erfaringer, som Danmark måske kan drage nytte af i arbejdet mod næste digitale milepæl og mod et stærkere fodfæste i det europæiske marked.

Tillid og harmonisering skal gå hånd i hånd

– **DER SKAL FULD** knald på liggehønen, når det handler om at få lavet fælles standarder og nye samarbejdsformer på tværs af værdikæderne i byggebranchen. Både inden for Danmarks grænser – og i den grad også på tværs af landene i Europa. For vi har et kæmpestort markedspotentiale, der hedder Europa, siger Elly Kjems Hove, underdirektør i Dansk Industri.



“Der skal fuld knald på liggehønen, når det handler om at få lavet fælles standarder og nye samarbejdsformer på tværs af værdikæderne i byggebranchen.”

ELLY KJEMS HOVE
Branchedirektør, DI Byg

Spørger man Elly Kjems Hove, er det afgørende for byggebranchen, at der er tillid til de digitale arbejdsgange, og at der er et fælles, harmoniseret fundament for de nye samarbejdsformer. Hun oplever, at alle europæiske lande står med udfordringer på dette område i disse år, og at der ligger et stort potentiale i at harmonisere arbejdsgangene på tværs af de europæiske lande.

I Norden har vi generelt været hurtige til at tage hul på den digitale udvikling. Digitalisering er ikke et mål i sig selv, men et middel. Ønsket om mere effektive processer, færre fejl og et stadigt bedre og mere ambitiøst byggeri gør det nødvendigt at digitalisere. Det gælder både i den danske byggebranche og blandt vores nordiske søsterbrancher i Norge og Finland.

Der er dog forskelle på, hvordan man arbejder digitalt de nordiske lande imellem. Både på niveauet af den digitale udvikling og på, hvad der driver den digitale agenda.

Tidlig fokus på fælles løsninger i Norge

I Norge har byggebranchen længe været foregangsland for at arbejde med BIM gennem åbne dataformater og fælles standarder. Ligesom i Danmark har store, offentlige bygherrer stillet krav om brug af åbne modeller, mens gode forhold i økonomien har gjort det muligt at holde et

vedvarende tryk på den digitale udvikling.

– Norge har været begunstiget af lang højkonjunktur, en del risikovilje og overskud til at udvikle og digitalisere, fortæller Steen Sunesen, chefarkitekt og projektleder for BIM-krav i Statsbygg, der er bygherre og forvalter inden for statsligt byggeri i Norge.

Allerede i starten af 90'erne begyndte virksomhederne at bruge digitale værktøjer og tænke i fælles løsninger. Det pointerer Egil Skavang, der i dag er administrerende direktør i brancheorganisationen Arkitektbedriftene i Norge og dengang selv var del af udviklingen hos rådgivningsvirksomheden HolteProsjekt. Her oplevede han, at man for eksempel fik de første erfaringer med at sende byggeansøgninger til myndigheder via email. Ti år senere begyndte udviklingen for alvor at tage fart.

– Omkring år 2000 begyndte vi at arbejde efter en fælles platform og et fælles sted for at udvikle BIM. Der startede buildingSMART blandt andet. Vi gjorde en dyd ud af at dele viden, og vi involverede alle fra starten af. Det var grunden til, at vi fandt frem til en model, der virkede for os, uddyber Egil Skavang.

Store offentlige projekter har banet vejen

Herefter var det blandt andet de offentlige bygherrer, som pressede på for den



“Vi har et kæmpestort markedspotentiale, som hedder Europa. Går vi til de markeder med et stærkt sæt af gode digitale vaner og samarbejdsformer, så er vi godt stillet”, siger branchedirektør i Dansk Industri, Elly Kjems Hove.

Foto: Hans Søndergård
Copyright: Dansk Industri

digitale udvikling. Store offentlige byggerier gav mulighed for at præge branchens udvikling gennem krav om brug af digitale løsninger.

— Fra 2010 kom der pludselig gang i Statsbygg. De begyndte at udvikle rammerne for deres eget arbejde med BIM. Branchen rykkede sig virkelig hurtigt. Fra omkring 2010 skulle alle kontrakter med Statsbygg bygge på BIM. Det gav et pludseligt spring i udviklingen, fortsætter Egil Skavang.

På vej mod sømløs digitalisering

Den norske branche drev sin udvikling ved at fokusere på fælles retningslinjer og standarder fra starten. I dag er fokus flyttet fra alene at dreje sig om modellerne og til at være mere helhedsorienteret.

— Jeg oplever, at vi er kommet op på et niveau, hvor man ikke bare ser på BIM. BIM står naturligvis centralt, men der er meget andet information – handelsinformation, salgsinformation, produktinformation og logistik – som ikke har med modellerne at gøre. Hvis vi skal blive digitale og sikre, at information flytter sig sømløst og uden begrænsninger mellem os, så må vi have et mere holistisk perspektiv, fortæller Steen Sunesen.

Diversitet har styrket den digitale udvikling

Her har det været centralt, at brugen af



“Vi gjorde en dyd ud af at dele viden, og vi involverede alle fra starten af. Det var grunden til, at vi fandt frem til en model, der virkede for os.”

EGIL SKAVANG
Administrerende Direktør,
Arkitektbedriftene

BIM er så udbredt i branchen. Men Steen Sunesen oplever også, at øget diversitet har ført en bredere forståelse af digital udvikling med sig.

Der er kommet flere kvinder i branchen. Og når man også ser dem på konferencerne, tror jeg, det er fordi, vi er begyndt at diskutere på et højere strategisk niveau. Det tekniske er stadig med under kølerhjelmene og en vigtig motor, der skal trække for. Men brugerforståelsen og hvilken vej, vi skal køre, det er der, hvor vi modner branchen i øjeblikket, uddyber Steen Sunesen.

Finsk udvikling, der bygger på samarbejdsvilje

Finland startede tidligt med brugen af BIM. Her nåede man hurtigt til et højt generelt kompetenceniveau i brugen af digitale modeller.

— Allerede for adskillige år siden var mange virksomheder i gang med at bruge BIM på en klog måde. Og størstedelen arbejdede efter samme metoder og ud fra samme ideer, fortæller Markku Hedman, der er generaldirektør i Building Information Foundation RTS, en privat non-profit organisation, som arbejder for at styrke byggeriets metoder og praksis.

Udviklingen i den finske branche har især været drevet af, at virksomhederne hver især har eksperimenteret med og afprøvet teknologi. Det brede arbejde med blandt andet BIM har dermed givet et højt generelt niveau af digitale kompetencer på tværs af værdikæden.

— Vi er nået til et niveau, hvor kendskab og kompetencer til at arbejde med BIM er bredt udbredt. Det gælder især blandt arkitekter og ingeniører, men også blandt entreprenører, som er ivrige efter at bruge modellerne på byggepladserne for at have adgang til bedre informationer, fortæller Tomi Henttinen, der er innovationschef hos de finske BIM-konsulenter Gravicon Oy. ►

Udviklingen har nået et plateau

Mens tilgangen med at eksperimentere har ført til et højt niveau af kompetencer, har der også vist sig udfordringer. Ligesom i Norge er byggebranchen i Finland også blevet mere opmærksom på indholdet af de digitale modeller og samarbejdet omkring dem, og ikke bare modellerne selv. For at få det fulde potentiale ud af de digitale data, så de kan tale sammen i programmerne, kræver det dog, at både processer og data er harmoniseret. Og her viser det sig, at den finske tilgang kommer til kort.

– Det at samle og bearbejde data er nyt for vores byggebranche. Så vi er nået til en omstilling til reel digitalisering og information management. Det kræver, at vi harmoniserer både data og processer. Og vi er ikke et land, der er særligt vant til at standardisere, forklarer Tomi Henttinen.

– Fordi virksomhederne i høj grad har eksperimenteret fra projekt til projekt, oplever Tomi Henttinen, at mange erfaringer er blevet efterladt, når det enkelte byggeri har stået færdigt. Det er dog en udfordring, man er begyndt at rette op på, påpeger Tomi Henttinen.

En splittet branche

Harmonisering er derfor afgørende for at samle den finske branche, som på nuværende tidspunkt er splittet. Nogle virksomheder har været gode til at fortsætte den digitale udvikling og har virkelig formået at gøre sig til frontløbere i branchen. Til gengæld er der brug for at få bredden med.

Vi har frontløberne. Virksomheder og forskningsgrupper, der er ganske

langt foran og avancerede i forhold til digitalisering. De er pionererne, der også høster de første gevinster. Men mange i vores branche er passive tilskuere. De ser på, hvad der sker, og innoverer kun egne processer til et minimum. De er meget forsigtige med, hvad de gør, og hvor de bevæger sig hen, fortæller Markku Hedman.

Fælles indsats for at samle branchen

Det mønster er man begyndt at lave om på i en fælles indsats mellem regering, institutioner, brancheorganisationer og virksomheder. Gennem investeringsprogrammet KIRA-digi har den finske stat skaffet over 100 millioner kroner til projekter, der skulle styrke branchens digitale udvikling. Projekterne har omfattet arbejde med både teknologi og retningslinjer, som skulle harmonisere branchens digitale udvikling.

Programmet har, ifølge Tomi Henttinen, givet en fælles forståelse i branchen for, at der er brug for at harmonisere for at nå op på næste digitale niveau.

– KIRA-digi har skabt gode løsninger, men den største effekt har været, at det har skabt opmærksomhed. Især ministerierne har opdaget, at de bliver nødt til at engagere sig - at næste niveau af udviklingen ikke nødvendigvis kommer af sig selv. Her gik alle parter sammen for at guide og orkestrere arbejdet med at harmonisere, fortæller han.

Fælles incitamenter er vejen frem

Trods forskelle mellem Norge og Finland har de nået en fælles indsigt. Det er svært at rykke en samlet branche i fælles retning,



“Vi er nået til et niveau, hvor kendskab og kompetencer til at arbejde med BIM er bredt udbredt.”

TOMI HENTTINEN
Head of Innovation,
Gravicon Oy

hvis ikke de grundlæggende incitamenter hjælper til.

Selvom branchen i Norge har været god til at harmonisere, har man stadig oplevet udfordringer.

– Jeg har været BIM-missionær i over 20 år. Jeg har selv været der, hvor vi tænkte, at når vi bare bruger BIM, så løser det alle problemer. Det gjorde det så ikke! De grundlæggende ting, som suboptimering inde i projekterne, løser BIM ikke, fortæller Steen Sunesen.

De digitale redskaber løser ikke i sig selv de problemer, der kan opstå med samarbejdet i komplekse projekter. Det kræver tillid og et fælles fundament. For at sikre bedre fælles incitamenter har man blandt andet afprøvet kontraktmodellen Integrated Project Delivery.

– Vi har næppe fundet den løsning, som passer på alt. Men vi har testet Integrated Project Delivery, der er en samspils- og alliancekontrakt. Man laver ét selskab bestående af entreprenører, arkitekter og rådgivende ingeniører, som deler risiko og gevinst, fortæller Steen Sunesen og uddyber dog:

– Her gælder det samme princip. De projekter bliver heller ikke bedre, end hvor godt de følges op, og hvor godt de bliver ledet, og hvor godt topledelsen tror på de her principper.

Kultur af fællesskab og eksperimenteren

I Finland har tillid også været en forudsætning for den digitale udvikling. Når man kaster sig ud i nye muligheder, kan der opstå udfordringer undervejs. Her har virksomhedernes tillid og opbakning til



“Værdien af digitalisering kommer kun fra, hvor gode vi er til at løse de problemer, vi har, og til at skabe en mere bæredygtig udvikling”, siger Markku Hedman, generaldirektør i Building Information Foundation RTS.

Foto: Aki Rask

hinanden gjort det muligt at eksperimentere og lære nye teknologier at kende i projekterne.

— I Finland er tilgangen, at vi handler først, og så tænker vi bagefter. Det betyder, at der nogle gange opstår problemer. Men alle forstår, at selvom der opstår et problem, så udløser det ikke med det samme en faktura fra modparten. Det gør det meget lettere at afprøve nye teknologier. Fordi alle har den forståelse, at det er en fælles læringskurve, fortæller Tomi Henttinen.

Danmark skal ud over stepperne

Elly Kjems Hove fra Dansk Industri finder eksperimenterne fra Finland meget relevante i forhold til, hvilken retning byggebranchen skal gå med det digitale arbejde. Både på nationalt og europæisk niveau.

— Jeg er tilhænger af den finske model. Vi skal turde komme ud over stepperne. Det vigtige er, at Danmark får gjort nogle forsøg og tør prøve nye projektformer af. Og dér er et projekt som Trust [længe-revarende strategisk partnerskab på tværs af byggeriets parter i Københavns Kommune red.] meget spændende. Trust viser, at vi kan få et større udbytte og blive bedre til at dele viden på tværs, når vi indgår nye samarbejdsformer.

Digitalisering er blot et værktøj

Uanset tilgangen er digitalisering ikke målet i sig selv. Det er kun et middel til at opnå en stærkere branche, der kan levere bedre og mere værdifulde byggerier. Her må helhed, kompetencer og forståelse for proces gå forud for værktøjerne, hvis det skal lykkes.

— Digitalisering er blot et værktøj. Du kan enten slå på sømmet eller slå dig selv på hånden. Så det er ekstremt afhængigt af, hvem der svinger, mener Steen Sunesen fra Statsbygg i Norge.

Et perspektiv, han får opbakning til fra Markku Hedman i Finland: Behovet for digitalisering og værdien af den kommer kun fra, hvor gode vi er til at løse de problemer, vi har, og til at skabe en mere bæredygtig udvikling.

Det europæiske marked skal bestemme retningen

Elly Kjems Hove er enig i vigtigheden i, at digital udvikling ikke må blive et isoleret fænomen. Man skal tage udgangspunkt i kundens behov og derudfra udvikle de nødvendige, digitale redskaber. Fokus skal være på løsningerne.



"I Finland har udviklingen været drevet af, at virksomhederne hver især har eksperimenteret med teknologi", fortæller Tomi Henttinen, innovationschef hos de finske BIM-konsulenter Gravicon Oy.

Foto: Gravicon Oy

— Det, der giver værdi, er det, som kunden efterspørger. Hvis man skal have value for money, så skal man gå efter det, som bygherren efterspørger, og som giver værdi for ham, siger hun.

Elly Kjems Hove mener, at den digitale udvikling skal bæres af efterspørgslen på markedet.

— Det er markedet, der skal vælge løsningerne. Fra centralt hold skal vi ikke udvælge, hvilke værktøjer, der skal bruges, påpeger hun.

Og her foreslår hun, at den danske byggebranche ser ud over Norden på de erfaringer og potentielle markeder, der er i hele Europa. For der er et stort marked at hente.

— I Dansk Industri kigger vi altid på hele Europa, og ikke de nordiske lande isoleret set. Vi har et kæmpestort markedspotentiale, som hedder Europa. Derfor er vi optagede af, hvad der sker her. Går vi til de markeder med et stærkt sæt af gode digitale vaner og samarbejdsformer, så er vi godt stillet. Tillid og harmonisering skal gå hånd i hånd, og det kræver både tilvænnning og nysgerrighed at nå dertil, afslutter hun. ♦



"Digitalisering er blot et værktøj. Du kan enten slå på sømmet eller slå dig selv på hånden. Så det er ekstremt afhængigt af, hvem der svinger."

STEEN SUNESEN
Chefarkitekt, Statsbygg

DIGITAL
TREND

building
SMART

buildingSMART vil bane vejen for nem udveksling af data

Det danske engagement i buildingSMART fik ved årsskiftet 2020 ny fart, da Danmark fik et selvstændigt chapter, ligesom Norge, Sverige og Finland.

Hvad er buildingSMART?

buildingSMART er navnet på en international non-profit-organisation, der arbejder med åbne formater og fælles internationale standarder for byggeri. Målet er, at data, i form af bl.a. 3D-modeller, skal kunne deles frit i byggeprocessen på tværs af byggeriets værdikæde, uanset software og praksis. buildingSMART Danmark er etableret som et datterselskab til Molio.

Et fælles sprog

Flere offentlige og private bygherrer efterspørger, at der arbejdes i åbne formater, som muliggør, at man kan udveksle bl.a. 3D-modeller på tværs af branchen. Der mangler dog standarder for, hvilke data de åbne formater skal inkludere, og det spænder ofte ben for de gode hensigter. buildingSMART-organisationen har i en årrække tilbudt værktøjer og standarder for de data, der skal inkluderes i bygningsmodellen.

Med sin økonomiske støtte til og det løbende arbejde i buildingSMART Danmark ønsker MOLIO at skabe et aktivt netværk og en platform for videndeling til glæde for hele byggebranchen.

Målet er at opnå fri konkurrence og fremme en nem adgang til data. Det skal være nemmere at dele data for alle aktører uanset virksomhedsstørrelse eller plads i værdikæden. Det gør det desuden muligt at bruge den software, som fungerer bedst for den enkelte virksomhed. buildingSMART tilbyder byggeriet et fælles sprog til udveksling af data og 3D-modeller, som kan "forstås" af alle software-programmer og dermed tillader den frie adgang til data.





Foto: Leitorp + Vadskær



buildingSMART i Københavns Lufthavn

Øget tilgængelighed af data er en af nøglerne til højere effektivitet. Den ambitiøse udvidelse af Københavns Lufthavn, Expanding CPH, er et godt eksempel. På projektet var der tre hovedfokusområder;

- 1) at undgå fejl i de digitale bygningsmodeller gennem alle faser
- 2) at sikre, at alle vidste, hvilke fejl de hver især var ansvarlige for at rette
- 3) at hjælpe lufthavnens samarbejdspartnere med at levere data af høj kvalitet til lufthavnens driftsfolk.

Styrkelse af åben dataudveksling mellem byggeriets faser var central, da det gav en ensartet og korrekt struktureret udveksling af data, som sikrede kvaliteten og konsistensen.

Ved at benytte det åbne IFC-format, der fungerer som grundlag for deling og udveksling af data, sikrede Københavns Lufthavn desuden ejerskab over data på længere sigt og dermed også i forhold til den langsigtede drift. Med IFC er lufthavnen ikke bundet til brugen af en bestemt type software, når de skal benytte deres byggedata i fremtiden.

Internt benyttes åbne filformater, men der bruges dog også proprietære ("låste") formater, hvis en rådgiver foretrækker dette. Det er Københavns Lufthavns ambition, at IFC på længere sigt skal være deres primære anvendte udvekslingsformat.

Anvendelsen af IFC åbner nye muligheder i forbindelse med brugen af ny teknologi i en BIM-model. Hos Københavns Lufthavn har man bl.a. benyttet gamification til at give servicepersonalet forståelse for flugtveje og installationer, inden de møder ind på deres første vagt i et færdigt byggeri. Her giver IFC mulighed for at indlæse modellen i en game engine eller bruge programmet Solibri til at sikre en tilpasset integration.



Projektet Circle House Lab består af 70 virksomheder fra den danske byggebranche, som i fællesskab arbejder for at gøre byggeriet mere cirkulært. På billedet ses demonstrationshuset Circle House, som står i Valby. I Lisbjerg i udkanten af Aarhus opføres i disse år verdens første almene boligbyggeri, som er bygget efter cirkulære principper. Det forventes at stå klar i 2023.

Foto: Tom Jersø





Circle House – et ualmindeligt alment boligbyggeri

Kan man gøre driftsøkonomien bedre ved at bygge bæredygtigt? Ja, mener folkene bag projektet Circle House. På mange måder kan der nemlig sættes lighedstegn mellem god drift og bæredygtigt byggeri. Nøglen dertil er digitale løsninger.

CIRCLE HOUSE er det første almene boligbyggeri i verden, som er bygget efter cirkulære principper. Det bæredygtige fyrtårnsbyggeri skal udmunde i 60 boliger i Lisbjerg i udkanten af Aarhus, og forventes at stå klar i 2023. Hele 70 virksomheder har været inde over udviklingsarbejdet af de 60 boliger. Udover selve opførelsen af boligerne fungerer projektet som et demonstrationsprojekt for, hvordan man kan bygge efter principperne Design for Adskillelse. Komponenter er ikke støbt sammen, men samlet mekanisk, hvilket gør det nemt at genbruge dem. Betonelementerne skal kunne skilles ad og genbruges, når byggeriet en gang skal rives ned - uden at de taber værdi.

— Det giver god mening for Lejerbo at gå ind i et projekt som Circle House. Her er vi både med til at løfte det store samfundsansvar i forhold til klimabelastning, optimere vores eget driftsarbejde og med til at bygge bedre boliger af høj kvalitet, fortæller projektleder hos Lejerbo, Jesper Kort Andersen.



Sådan ser Circle House Lab's demonstrations-hus i Valby ud indvendigt. Materialerne skal kunne genbruges efterfølgende.

Foto: Tom Jersø

Lang levetid og digitalisering hænger sammen

Det er i alle tilfælde en fordel, at viden om byggematerialer er lettilgængelig i de enkelte bygningsmodeller. Både når byggeriet skal opføres, under drift, og når det engang skal rives ned. Ikke desto mindre har der ikke været tradition for at lave en logbog, der er beriget med tilstrækkelig information. Men det vil folkene bag Circle House gøre op med.

Hos arkitektvirksomheden Lendager Group, som er en af rådgiverne på Circle House, er man meget bevidst om de enorme ressourcebesparelser, der kan

opnås ved at genbruge byggematerialer. Gennem en årrække har Lendager udarbejdet materialeanalyser af ældre byggeri og udregnet værdien af nedrivningsfelter, og de ser frem til den dag, hvor alle de gamle bygninger er digitalt registrerede med de nødvendige data i form af materialepas. Arbejdet med at udregne materialers historik er i dag forbundet med mange arbejdstimer og analoge opmålinger. Men med materialepas kan dette blive fortid. Med Circle House skal materialepasset være opdateret i den digitale model fra start, og det vil gøre fremtidens bæredygtige byggeri billigere og bedre.

Digital indstilling

Anders Lendager, indehaver af Lendager Group, der sammen med arkitekterne 3XN/GXN og Vandkunsten står bag den arkitektoniske udvikling af Circle House, fortæller, at det både i designfasen og i forbindelse med den efterfølgende drift er centralt med en digital indstilling, når man beskæftiger sig med bæredygtigt byggeri.

— For at kunne udregne genanvendelsesprocenter og indsamle oplysninger til materialepas er det vigtigt med en digital indstilling. Vi bruger for eksempel et digitalt script til at få beskrevet, hvor høj en genanvendelsesprocent vi har. Det, vi tegner i dag til Circle House, kan gennem et digitalt værktøj definere de udgaver, vi vil bruge det til bagefter. Hvis jeg vil genanvende 70%, så kan programmet, for eksempel Rhino eller Revit, i samspil med parametriske programmer som f.eks. Grasshopper strukturere data bedre og hjælpe til at beregne, hvordan vi mest effektivt kan genanvende bygningsformer. Fra at skulle lave analoge opmålinger af materialer, kan vi nu håndtere dem digitalt, fortæller han.

Bæredygtig tilgang styrker driftsøkonomien

Som bygherre, der står for den efterfølgende drift, er der mange interessante potentialer ved at bygge bæredygtigt. Lejerbo forventer, at det nye bæredygtige fyrtårnsprojekt kan styrke driften af byggeriet. Projektleder fra Lejerbo, Jesper Kort Andersen sætter lighedstegn mellem cirkulær tilgang og god drift.

— God drift og bæredygtigt byggeri har en sammenfaldende interesse. Et godt bæredygtigt byggeri holder så lang tid som muligt, og en god driftsøkonomi er en drift, hvor materialerne holdes i live i

Materialepas i 7D

John Sommer, tidligere strategi- og forretningsudviklingsdirektør hos MT Højgaard, havde entreprenørrollen i udviklingsprojektet Circle House.

Han ser store økonomiske potentialer i bæredygtigt byggeri. Han forklarer, hvordan en kombination af bæredygtig tilgang og digitalisering er med til at give byggeriet økonomisk værdi. Han ser store potentialer i 7D i BIM. Den model er endnu kun udviklet på konceptniveau i projektet, men tænkes anvendt i forbindelse med genanvendelse af bygningsdelene, når bygningerne gøres til materialebanker.

— I bogen 'Building a Circular Future' har vi beskrevet, hvordan de nuværende 5D og 6D digitale modeller kan udbygges med en 7. dimension, der er et digitalt materialepas for alle materialerne i byggeriet. Med denne model har bygherren styr på alle de materialer, han eller hun har i bygningen - og på deres beskaffenhed. Det gør, at det er nemmere at sælge bagefter, fortæller John Sommer.

sin fulde levetid. Jo længere, vi kan holde ting kørende, jo bedre, fortæller Jesper Kort Andersen

Design for adskillelse

Et fokusområde ved Circle House er konceptet Design for Adskillelse. Anders Lendager forklarer her om principperne:

— Med Circle house skal man skabe et projekt, der kan skilles ad. Hvordan sørger vi for, at de her betonelementer kan skilles ad igen? Det lyder måske ikke svært, men det er det. Komponenterne skal være samlet mekanisk - uden at være støbt, forklarer han.

Jesper Kort Andersen fra Lejerbo fortæller, at de havde forventet, at designmetoden ville være en større udfordring, men at de er blevet positivt overraskede over, hvor simpelt det reelt er. Lejerbo finder konceptet om design for adskillelse interessant, da det kan gøre drift og nedrivning nemmere og mere lukrativ.

— Ser vi på Design for Adskillelse, så ligger der i BIM-modellen fremover en model for, hvordan man adskiller det igen, så vores personale til den tid nemt



Indehaver af Lendager Group, Anders Lendager, er spidsen inden for bæredygtigt byggeri. Han mener, at en digital indstilling er afgørende for, at man kan udregne besparelserne ved at bygge bæredygtigt.

Foto: Maria Albrechtsen

kan komme ind og se, hvad der er bag en facadeplade. Det er beskrevet, hvad der er bag væggene. Vi forventer også, at vi bliver dygtigere til at reparere, så det kan bruges direkte til driftsoptimering, fortæller Jesper Kort Andersen.

Fra affald til økonomiske ressourcer

John Sommer oplever, at presset på genanvendelse af materialer er stødt stigende i byggebranchen. Derfor er det også nødvendigt, at branchen får bedre styr på de materialer, der bruges, og hvordan de har været brugt. For at støtte op om kontrollen af materialerne er en digitalisering af materialepas afgørende, mener han.

– Der, hvor det halter med CO₂-regnskabet, er i byggebranchen. Vi praler af, at vi er oppe mod 90% i CO₂-neutralitet, men vi knuser for eksempel beton og dermed knuser vi al den energi, der er blevet brugt på at lave betonen – og 7% af verdens CO₂ bruges til at lave beton. Branchen skal blive bedre til at bevare den energi, som er blevet brugt én gang, forklarer John Sommer.

Arkitekt Anders Lendager har øje for de mange muligheder, der findes i

genbrug af materialer. Han har erfaret, at der er store pengesummer at spare ved at gå bæredygtigt til værks.

– Lige pludselig repræsenterer det her område ikke affald mere, men en økonomisk ressource, fortæller Anders Lendager.

Han fortæller om et projekt i Norge, hvor et gammelt erhvervsområde skulle omdannes til 450.000 m² boligbyggeri. Lendager udarbejdede en materialeanalyse af hele området og fandt ud af, at mange dele kunne bruges igen.

– Vinduer, døre og så videre. Vi udregnede det hele. Det udgjorde 1,4 milliard norske kroner. Og byggherren så det som et asset til byggeriet, der skulle opføres. Delene blev taget ned og genanvendt, forklarer Anders Lendager.

Hvordan opbevares materialepas?

Der er mange fordele at hente ved at bygge bæredygtigt. Men for at kunne høste de helt store gevinster kræver det, at arbejdet med bygnings- og materialepas styrkes.

Jesper Kort Andersen fra Lejerbo mener, at det kræver en digital tilgang at

kunne komme helt i mål og sikre fremtidigt succesfuldt bæredygtigt byggeri.

– Når vi skal drifte vores byggeri og sørge for at holde de lange levetider, er det vigtigt, at vi har de rigtige værktøjer, og der er meget, som peger i retning af de digitale værktøjer. Men hvilke digitale værktøjer er svært at sige nu. Hvis alle vores materialer skal have materialepas, hvor er det så, vi opbevarer alle de her materialepas? Det skal vi finde ud af. Om 30 år for eksempel skal vinduerne skiftes, og så skal materialepassene jo opdateres. Nogle er langt fremme med at lave bygningspas og lægge det hele ind i BIM-modellen. Vi ved ikke præcis, hvordan vi skal gøre det endnu, men vi skal nok finde en god løsning, afslutter Jesper Kort Andersen. ♦

“Hvordan sørger vi for, at de her betonelementer kan skilles ad igen? Det lyder måske ikke svært, men det er det. Ser vi på design for adskillelse, så ligger der i BIM-modellen fremover en model for, hvordan man adskiller det igen.

JESPER KORT ANDERSEN
Projektleder, Lejerbo

DIGITAL
TREND

Servitization



Fra producent til serviceleverandør

Digitalisering giver mulighed for at sætte kunden og kundens behov i centrum på helt nye måder. Det samme gør sig gældende inden for byggeriet, hvor leverandører og producenter skal forstå deres kunders behov, hvis de vil følge med udviklingen. Salg af services er blevet mere centralt, og med omstillingen til servitization får producenterne en ny og mere aktiv rolle.

Hvad er servitization?

Servitization handler grundlæggende om at tilbyde services i et samlet system tilknyttet det fysiske produkt, så der skabes en gnidningsfri proces og oplevelse for alle parter. Det handler altså for producenten om at være til stede så tidligt i kunders proces som muligt med fokus på at følge og løse deres behov fra start til slut.

Med Rockwools nye satsning Rockzero er man gået langt med nye services. Ved at bruge kundernes digitale model, kan Rockwool som leverandør sikre, at de følger kundens retningslinjer og designguides.

Foto: Rockwool





Digitalisering er afgørende for Rockwool. Materialerne skal nemlig leveres i den rigtige rækkefølge, så håndværkernes tid med at montere ikke spildes på at lede efter næste brik.

Foto: Rockwool

Rockwool og servitization

Hos Rockwool arbejder de målrettet med at udvikle services omkring deres isoleringsprodukter. Når en arkitekt skal designe en bygning, skal der laves plads til isolering i modellen. Et første sted at yde en service er at sikre, at Rockwools produkter er til rådighed som digitale objekter, der kan anvendes direkte ind i 3D-modellerne. Når produktet eksisterer digitalt, undgår arkitekterne at skulle søge efter produktspecifikationer på egen hånd og konstruere elementerne selv.

Et af målene med de digitale modeller er at samle og få genbrugt informationer på tværs af hele byggeprojektet, så man skaber en mere effektiv proces. Det har ikke altid været tilfældet, når det gælder indkøb af materialer. Derfor er Rockwool begyndt at tilbyde en ny service, som skal hjælpe arkitekter og entreprenører med at binde processen sammen, så arbejdet fra design til montering bliver mere effektivt.

Når først bygningen er designet i en digital model, tilbyder Rockwool at modtage den digitale model, producere på specialmål efter modellen og sende materialet direkte ud på pladsen.

– Vi har diskuteret meget, om vi skulle frigøre software, så folk selv kan bruge det. Men vi nåede frem til, at kunderne skal fokusere på det, de er bedst til. Så vi har i stedet udviklet denne service, at vi modtager kundens digitale model og laver det om til vores wall types og produkter, fortæller Hans Henrik Ter-Borch, Head of Product Management hos Rockwool.

Ved at bruge kundernes digitale model kan Rockwool som leverandør sikre, at de følger kundens retningslinjer og designguides, mens de også gør arbejdet nemmere for alle parter.

Men specialfremstillingen har også en bagside. Når hver lille del er en skræddersyet brik i det store puslespil, stiller det krav til logistikken.

– Det er super vigtigt for logistikken, at tingene er til stede, og at håndværkerne kan finde dem.

Det er en af de udfordringer, vi kæmper med i øjeblikket. Hvordan sikrer vi, at viden fra tegningen og produktions-tegningerne kommer helt ud på byggepladsen, bliver tilgængelige for dem, der skal montere dem, og samtidig sørger for, at tingene er placeret i den rigtige rækkefølge, så kunden faktisk kan finde det, uddyber Hans Henrik Ter-Borch.



“Teknologien er der. Det skal bare sættes sammen, så vores samlede tilbud skaber værdi for kunden.”

HANS HENRIK TER-BORCH
Senior projekt manager,
Rockwool international
Group Development

Et næste skridt i Rockwools servitization er derfor at sikre, at puslespilsbrikkerne leveres i den korrekte rækkefølge, så håndværkernes tid med at montere ikke spildes med at lede efter næste brik. Her vil Rockwool også bruge digitalisering til at tilbyde nye services tilknyttet deres produkt. Virksomheden arbejder derfor på at koble GPS-data fra lastbilerne, der leverer materialerne, med tegninger over byggepladserne og selve produktionen for derved at forbedre brugeroplevelsen yderligere.

– Vi ved præcis, hvor bilerne er henne, og hvor byggegrunden er henne. Teknologien er der. Det skal bare sættes sammen, så vores samlede tilbud skaber værdi for kunden – og bliver en positiv oplevelse, de får lyst til at gentage, fortæller Hans Henrik Ter-Borch.



Flere bygherrer, entreprenører og rådgivere satser i disse år på bæredygtigt byggeri. Men mange savner standarder for, hvordan man dokumenterer de bæredygtige materialer. Administrerende direktør for By & Havn, Anne Skovbro, administrerende direktør for Rambøll, Ib Enevoldsen og bæredygtighedsspecialist i Rambøll, Christine Collin, fortæller om, hvordan digitale værktøjer kan imødekomme udfordringen.

"Bæredygtigt byggeri kan sætte skub i det digitale arbejde"

Direktør for By & Havn, Anne Skovbro, vil skrue op for bæredygtigheden i både byggeri og byrum. Det stiller krav til digitaliseringen.

Foto: Ricky John Molloy



I BYGGEBRANCHEN vokser ambitionen om at bygge bæredygtigt. Hvor man tidligere traf beslutninger alene ud fra æstetiske og økonomiske betragtninger, er et hyppigt – og til tider afgørende – spørgsmål nu, om byggeriet er bæredygtigt. Byggeriet er i dag ansvarlig for 1/3 af den nationale affaldsproduktion, og flere og flere spillere arbejder derfor på at skubbe branchen i en mere cirkulær retning. Tendensen er tydelig hos Rambøll, der på bare tre år har udvidet deres bæredygtighedsafdeling fra tre til ca. 40 ansatte, og hos By & Havn, der har en målsætning om, at alt deres byggeri og alle byrum skal være bæredygtigheds certificeret.

Uden dokumentation, ingen bæredygtighed

For at de store ambitioner kan lykkes – og for at endnu mere bæredygtigt byggeri kan sprudle frem – er det vigtigt, at der kommer en klar standard for, hvordan man dokumenterer bæredygtigt byggeri. Det mener administrerende direktør for By & Havn, Anne Skovbro. Hun oplever, at det er vigtigt for bæredygtige byggeprojekter, at bygningsmodellerne er digitale fra start og berigede med den nødvendige information om de enkelte materialer, herunder også produktionen og kapaciteten af disse. Hvis informationerne mangler, er det vanskeligt at beregne omfanget af bæredygtighed for det færdige byggeri.

“Hvis man skal i gang med CO₂-beregninger, mangler der redskaber til at lave beregningerne. Jeg har selv set forskellige eksempler på, hvordan man kan gøre det, men de er ikke standardiserede.”

ANNE SKOVBRØ
Administrerende direktør, By & Havn

– I hele denne bevægelse mod bæredygtighed inden for byggeriet vil man gå tættere på de valg, man træffer. Vi går over til mere dokumentation, og det kræver digital understøttelse. Man har brug for at kunne beregne ud fra de ►

reelle behov, man har, og præcis hvilken CO₂-udledning eller andet, de vil afstedkomme, fortæller Anne Skovbro.

Beton og øko-grøntsager

Anne Skovbro efterspørger i den forbindelse, at der er klare, fælles standarder for, hvordan man dokumenterer de enkelte materialer. For at sætte det i perspektiv sammenligner hun udfordringen med den, der var med økologiske fødevarer i begyndelsen.

– Det er ligesom dengang, da økologiske grøntsager kom på markedet. Der havde vi også brug for en standard for, hvad der skulle til for, at de kunne kaldes økologiske, uddyber hun.

Anne Skovbro er dog opmærksom på, at det er en anden snak at certificere beton end bananer.

Standarder for dokumentation betyder digital acceleration

Både hos By & Havn og hos Rambøll gør de brug af bæredygtigheds certificeringen DGNB. Begge parter oplever, at der er brug for ordentlige standarder for dokumentation af materialer, som tager højde for certificeringsordningen.

– DGNB-certificering bidrager til, at vi går ind tidligere i processerne og får lavet beregninger, dokumentation og analyser. Her handler det blandt andet om materialevalg. Hvis man skal i gang med CO₂-beregninger, mangler der redskaber til at lave beregningerne. Jeg har selv set forskellige eksempler på, hvordan man kan gøre det, men de er ikke



“Bæredygtighed er dybt integreret i vores forretningsprocesser og vores strategi og mål, og i disse år oplever vi stor vækst på området.”

IB ENEVOLDSEN
Administrerende direktør, Rambøll

standardiserede, fortæller Anne Skovbro.

Hun bifalder DGNB-certificeringen, fordi den både arbejder med certificering på bydelsniveau, på helheden af byggeriet og på brugen af byggeriet og byrummet efterfølgende. Hun efterspørger dog samtidig, at der er en standard for, hvordan man dokumenterer de enkelte materialer, hvis der skal laves CO₂-beregninger.

– Der er stor forskel på, hvilken beton du bruger. Noget kan være enormt CO₂-udledende og andet nærmest bæredygtigt. Derfor er det vigtigt, at der er en fælles standard for, hvordan man dokumenterer de her materialer. Når man har en standard, er det nemmere at beregne hvilken vej, der er bedst at gå, inden selve byggeriet bliver opført, påpeger Anne Skovbro.

Rambøll ruster op

Rambølls administrerende direktør, Ib Enevoldsen, fortæller, at bæredygtighed er afgørende for Rambølls globale forretningsstrategi. Det er en vigtig del af virksomhedens værdisæt samtidig med, at det er en god forretning.

– Bæredygtighed er dybt integreret i vores forretningsprocesser og vores strategi og mål, og i disse år oplever vi stor vækst på området. Vi har en mindst to cifret vækstrate inden for bæredygtigt byggeri og vokser jo enormt i antallet af ansatte, der arbejder med bæredygtighed hos os. For os er det vigtigt, at bæredygtighed er mainstream og ikke koblet op på forsøgsprojekter alene.

Det er de små eksperter, som gør den store forskel. De er ikke en del af en isoleret enhed, men koblet på en bred vifte af vores arbejde. Sustainability-principperne er inde over meget af det, vi laver, fortæller han.

Digitalisering er en forudsætning

Ib Enevoldsen påpeger vigtigheden i at have styr på miljøvaredeklaration, regnskab og bygningskrav for at komme i mål med virksomhedens strategier inden for bæredygtighed. Han mener, at digitalisering er et nødvendigt værktøj hertil.

– Digitalisering hænger sammen i vores satsning. Det er en forudsætning for, at vi kan gøre det. Og hvis du skal have styr på din digitalisering, skal du have styr på dine regnesystemer og miljøvaredeklarationer. Og så kan du måle det op imod nogle krav. De digitale systemer er

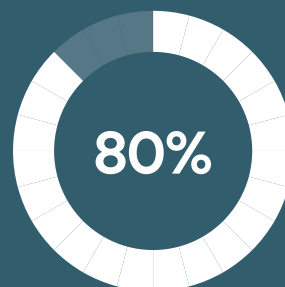
en forudsætning for, at vi kan gøre alt det her, uddyber han.

Fokus på designfasen

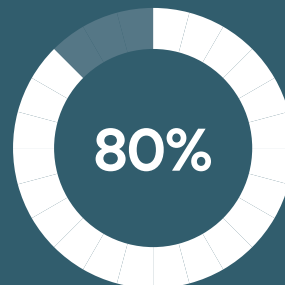
I udviklingsarbejdet har Rambøll oplevet behovet for at koble flere digitale løsninger til dokumentationsarbejdet. Her har de samarbejdet med SBI Byg og deres udvikling af LCA-værktøjet LCA Byg. Bæredygtighedsspecialist hos Rambøll, Christine Collin fortæller:

– Vi har testet rigtig meget med at trække informationer og elementer ud af bygningsmodellerne til DGNB-certificering, og det viser sig, at der er mange fejl. Hvis vi skal lave analyser om bæredygtighed, er det afgørende, at modellerne er baseret på et korrekt datagrundlag, og

Byggeriets Digitale Barometer viser, at:



80% oplever stigende efterspørgsel på bæredygtige produkter og løsninger



80% af virksomhederne ser digitalisering som en grundlæggende forudsætning for at kunne dokumentere og dataunderstøtte et bæredygtigt byggeri

Kilde: Byggeriets Digitale Barometer 2020

at vi kan stole på dem. Derfor er vi i gang med at udvikle nye metoder for, hvordan man standardiserer informationen i modellerne, fortæller Christine Collin.

Siden efteråret 2018 har Rambøll kørt pilotprojekter, hvor fokus har været på den tidlige designfase. Her har de erfaret, at der ligger en stor udfordring i at trække information ud om materialerne.

“Hvis vi skal lave analyser om bæredygtighed, er det afgørende, at modellerne er baseret på et korrekt datagrundlag, og at vi kan stole på dem.”

CHRISTINE COLLIN
Bæredygtighedsspecialist, Rambøll

– Det er vigtigt, at man har de specifikke informationer tidligt, for det er afgørende, at vi kan lave analysen tidligt. Jo tidligere vi kan gå ind og lave

CO₂-beregninger, og jo flere varianter vi kan prøve af, desto bedre mulighed har vi for at spare CO₂, fortæller bæredygtighedseksperter.

Importerede miljøvaredeklarationer sparer tid

Ifølge Christine Collin er det en udfordring, at Rambøll har brug for specifikke data, men at miljødataen i LCA Byg primært er baseret på generisk data. De har derfor lavet deres egen metode og centrale database til at importere miljøvaredeklarationer fra kendte EDB-udbydere til LCA Byg. På den måde kan de løbende opdatere deres miljøvaredatabase og spare tid på ikke at skulle indtaste oplysningerne manuelt hver gang.

– Med den her metode kan vi løbende tilføje miljøvaredeklarationer i vores database. Det kan være fra EPD-Norge for eksempel. Det har sparet os for meget tid, fortæller Christine Collin optimistisk.

Globalt fokus

Et andet vigtigt område, hvor digitalisering er en nøgle til at komme igennem med sin bæredygtige strategi, er inden for udviklingen er bygningsmodeller. Hos Rambøll oplever de, at der er brug for en bedre kvalitetssikring af bygningsmodellerne, fordi der ofte sker fejl i designfasen. Fejl, der

utilstøttet kan skrue op for CO₂-udledningen – men forhindres, hvis modellerne er tilstrækkeligt kvalitetssikrede.

Ib Enevoldsen spejler Danmark med traditionerne for materialepas i Sverige og Finland, hvor han mener, de er længere fremme.

– På det system-strukturelle har Sverige og Finland været langt fremme. Særligt på det med miljøvaredeklarationer. Det skal vi også have helt styr på. På elementerne, systemerne og kravene. Så er vi kørende!, oplever han.

Både By & Havn og Rambøll har ambitiøse planer. Planer, som de langt fra er alene om at have. Rambølls arbejde med DGNB og LCA er en del af deres globale strategi. For det er centralt for alle virksomheder inden for byggeriet med en bæredygtig dagsorden at komme frem til den optimale løsning på, hvordan man beregner bæredygtighed og nemmest når frem til de bedste løsninger. Det oplever Christine Collin hos Rambøll:

– Det er jo et paradoks. Når vi har brug for at lave beregningerne, har vi ikke tid, men når vi har tid, er det for sent. Fokus er derfor: Hvordan kan vi bruge tidligere bygningsmodeller og ud fra bygningsrealer sige noget om CO₂-udledningerne fra byggeriet? Det er et globalt fokus, fortæller hun. ►

Rambølls domicil i Ørestaden efterfølger virksomhedens principper om bæredygtighed.

Foto: Rambøll



Teknologisk Institut har skabt overblik

Der er endnu ingen lande, som har en lovgivning for, præcis hvilke informationer bygnings- og materialepas skal indeholde. Men både i Norden og EU er der forskellige initiativer i gang, som taler i retning af en fælles konsensus om, hvilke informationer der skal deles. I Sverige findes den frivilligt drevne byggevederklæring, BVD, som deklarerer indhold af kemiske stoffer i materialerne. I EU har man med udviklingsprojektet BAMB lavet en database for bygnings- og materialepas, som har en ambition om at være den centrale platform i Europa med henblik på at fremme cirkularitet i byggeri.

Teknologisk Institut har i 2019 udarbejdet en analyse om bygnings- og materialepas for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. Her beskriver de, hvilke forskellige praksisser der findes i Danmark og lande som Sverige og Holland.



“For at man kan bruge materialepassene til bæredygtige byggeprojekter i fremtiden, skal det defineres, hvilken information man lægger op.”

KATRINE HAUGE SMITH
Seniorkonsulent, Teknologisk Institut

Hvad er formålet?

Katrine Hauge Smith, seniorkonsulent ved Teknologisk Institut, som står bag undersøgelsen, mener, at standarderne for information i bygnings- og materialepas skal defineres ud fra et klart, fælles formål.

– Der er behov for fokus. Man skal være skarp på, hvad passene er til for.

Vi har i vores undersøgelse fokuseret på øget genbrug og genanvendelse som formålet for bygnings- og materialepassene.

Gennem analysen af de forskellige tilgange til bygnings- og materialepas både i Danmark, Sverige og Holland har instituttet observeret tilgange, som er mere eller mindre komplekse.

– Vi kan se, at det er relevant med en fælles konsensus, påpeger Katrine Hauge Smith.

Hun råder til, at man finder en fælles definition for, hvad formålet er med bygnings- og materialepasset, da informationerne om de enkelte materialer ellers vil stikke i for mange retninger og derved miste sin værdi.

– Det er enormt forskelligt hvilken form for information, der er behov for, alt efter om du vil have et pas, der fremmer bæredygtighed generelt eller mere specifikt genbrug og genanvendelse. Man har udviklet forskellige ordninger alt efter, hvilken information der skal med – og valgene er ofte truffet ud fra forskellige behov. For at man kan bruge materialepassene til bæredygtige byggeprojekter i fremtiden, skal det defineres, hvilken information man lægger op. Der er behov for fokus – og fokus kommer an på, hvilket formål materialepasset har.

Er en fælles standard på vej?

Det står klart, at der er et skrigende behov for standarder for information – og at bygnings- og materialepas skal være digitale, for at de for alvor har værdi. Men hvornår kan vi regne med, at vi har en fast standard for, hvilke data et pas skal indeholde? Katrine Hauge Smith kender ikke til den videre plan på området, men ved, at der er stor interesse for emnet både hos myndigheder og i byggebranchen. Hun fortæller, at Teknologisk Instituts undersøgelse er lavet med udgangspunkt i to centrale strategier: Strategi for Cirkulær Økonomi og Strategi for Digitalt Byggeri.

– Næste skridt for branchen er nu at finde ud af, hvad et materiale- og bygningspas skal indeholde. Hvad man vil med det, forklarer hun.

Fokus er vigtigt. Og derudover er det afgørende for succes, at systemet bliver digitalt.

– Hvis man skal gøre det her avanceret og berige meget data til passene, er digitalisering afgørende. Man skal have ét sted, hvor man opbevarer data i stedet for at taste data ind mange steder. I stedet for at have en 2D-checkliste er det oplagt at bruge 3D-modeller, hvor man oplever materialerne flerdimensionelt – og sikre bevaringen i fremtiden, fortæller Katrine Hauge Smith. ♦



Hos By & Havn er målsætningen, at alle byrum og byggerier skal bæredygtigheds certificeres. Det stiller krav til dokumentation og digital understøttelse.

Foto: Peter Sørensen



"Det er enormt forskelligt hvilken form for information, der er behov for, alt efter om du vil have et pas, der fremmer bæredygtighed generelt eller mere specifikt genbrug og genanvendelse."

Om Molio Magasin

Molio har i samarbejde med rådgivningsvirksomheden Seismonaut udarbejdet en omfattende undersøgelse af digitaliseringen i byggeriet. Byggeriets Digitale Barometer. Barometeret giver et aktuelt billede af, hvad branchen selv opfatter som de største udfordringer, drivere og barrierer i forhold til den digitale transformation. Byggeriets Digitale Barometer er indarbejdet i dette Molio Magasin og perspektiveret med en række digitale trends og interviewartikler med centrale aktører og beslutningstagere fra branchen.

Om Molio

Molio leverer digitale værktøjer, standarder, kurser, uddannelser og fagbøger til hele værdikæden i bygge- og anlægsbranchen. buildingSMART Danmark, Projekt ConTech og HUSET Middelfart er en del af Molio.

Lyskær 1
2730 Herlev
+45 7012 0600
info@molio.dk

molio.dk