

KNOW-HOW

# Building Information Modelling (BIM)

Byggbranschens framtid är digital. Building Information Modelling (BIM) möjliggör därmed högre planeringssäkerhet, processoptimering, effektivitet och hållbarhet. Armacell är pionjär på BIM-området och erbjuder ett insticksprogram som gör det möjligt att rita in tekniska isoleringsmaterial digitalt. **Snabbare, effektivare och alltid uppdaterat.**

[www.armacell.se](http://www.armacell.se)



Högre  
tillförlitlighet i  
planeringspro-  
cessen



**armacell**<sup>®</sup>

MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD





När det gäller planeringseffektivitet med BIM är ett av de mest kända projekten det 632 meter höga Shanghai Tower. Omkring 4000 m<sup>3</sup> Armaflex-material installerades på byggnadens serviceutrustning.

# FRAMTIDEN TILLHÖR BIM

## INTEGRERAD PLANERING INOM HELA BYGGNÄRINGEN

Den revolutionerande effekt som digitaliseringen har på ekonomin och samhället kan liknas vid konsekvenserna av införandet av ångmaskinen på 1700-talet eller principen om arbetsfördelning som uppstod till följd av möjligheten till massproduktion. "Industri 4.0" står för nätverk, intelligenta system, tillgänglighet av data och samverkan mellan människa och maskin. Alla steg i värdekedjan kommer att baseras på nätverksuppkopplade system.

Byggindustrin har i dagens läge hamnat på efterkälken i fråga om digitalisering. Från andra sektorer kan man dock se att komplexa processer kan planeras mer effektivt och projekt kan genomföras mer kostnadseffektivt. Inom byggbranschen kräver byggprojekt i regel 20 % längre tid än planerat och budgeten överskrids med upp till 80 %. På vissa marknader har produktiviteten inom byggindustrin till och med sjunkit sedan 1990-talet.<sup>1</sup> Enligt uppskattningar av Storbritanniens nationella revisionskontor går 30 % av kostnaderna förlorade på grund av dålig produktivitet.<sup>2</sup> Förlustsiffrorna är sannolikt liknande eller till och med högre i andra länder. Bristen på effektivitet är särskilt alarmerande när man tänker på branschens miljöpåverkan. Byggindustrin är den största enskilda förbrukaren av råmaterial och den största producenten av avfall. Byggnader är dessutom den största miljöboven när de är i drift. Omkring 40 % av alla utsläpp av växthusgaser i världen kommer nämligen från byggnader. Behovet av högre energieffektivitet, bristen på resurser, befolkningsökningen och den ökade inflyttningen till städerna är några av de utmaningar som byggindustrin står inför.

En av anledningarna till den bristande produktiviteten är sannolikt den dåliga samordningen mellan många fragment-

erade aktörer. Bristfällig informationshantering ses också som ett skäl till ineffektiviteten inom branschen<sup>3</sup>

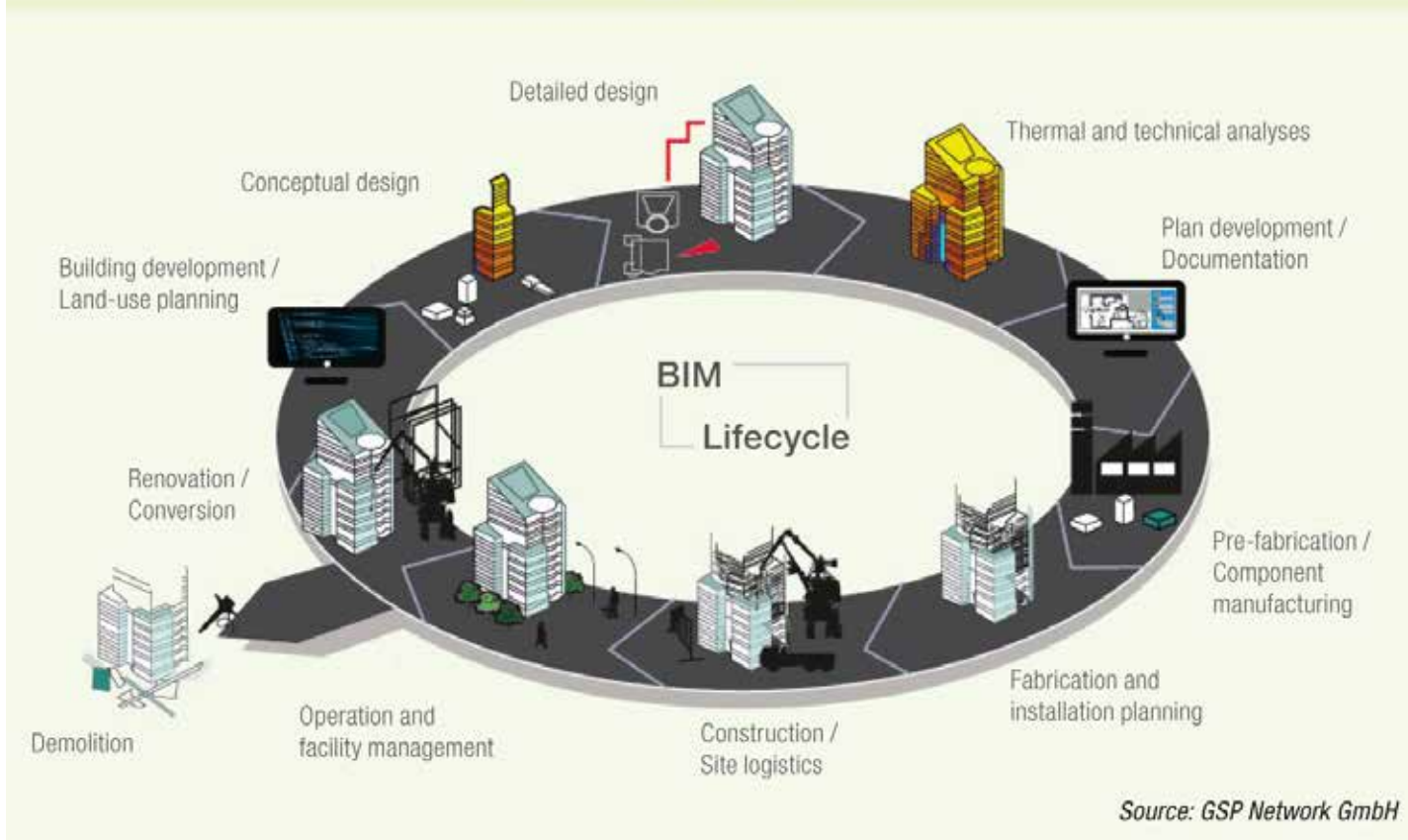
BIM har utvecklats enligt mottot att byggnader först ska upprättas virtuellt och därefter på byggarbetsplatsen. Lösningen möjliggör därmed stora förbättringar och fungerar även som kraftfullt verktyg för uppfyllande av hållbarhetskrav och optimering av energi- och resurseffektivitet.<sup>4</sup>

### Större värdeskapande med BIM

BIM baseras på den integrerade och sömlösa användningen av digitala byggnadsmodeller. Dessa modeller bildar en informationsmiljö runt byggnaden och utgör en tillförlitlig källa för beslutsfattande under byggnadens hela livscykel – från design till nedrivning. Planeringsmetoden bygger på en tydlig uppdelning av uppgifter och kommunikationsgränssnitt mellan alla berörda parter. Med hjälp av BIM kan man undvika de problem som kan uppstå vid användning av olika mediaformat, tidskrävande multipla inmatningar och redundant och därmed felbenägen datahantering. Byggnadsdata kan bearbetas gemensamt av projektmedlemmar, oavsett var de arbetar. Dessutom kan man mycket precist uppskatta, analysera och optimera byggprojektets ekonomiska och miljömässiga aspekter. Denna värdekedja sträcker sig från den konceptuella och detaljerade designfasen samt analys och dokumentation, till tillverkningsprocess och bygglogistik för att underlätta hanteringen. Uppgifterna kan användas även i samband med nedrivning eller reovering av byggnaden.



# BIM in the value chain



BIM-baserade planering- och konstruktionsprocesser förbättrar planeringens kvalitet. De används inte bara för att optimera designen i ett tidigt skede och för att upptäcka konflikter i planeringen (clash detection), utan möjliggör även jämförelse med byggregler och synkroniserad planering.

Så tidigt som 2007 visade Center for Integrated Facilities Engineering (CIFE) vid Stanfords universitet att BIM erbjuder stora fördelar på grundval av flera fallstudier (32 projekt):

- Besparingar tack vare färre oplanerade ändringar (upp till 40 %)
- Exaktare kostnadsuppskattningar (noggrannhet på 3 %)
- Snabbare kostnadsuppskattningar (tidsbesparingar på upp till 80 %)
- Kostnadsbesparingar (upp till 10 % av kontraktets värde)
- Tidsbesparingar (upp till 7 %)<sup>5</sup>

Bara genom att undvika krockar kunde man minska byggkostnaderna med 5,8 %.

## BIM är på uppgång över hela världen

Ett av de mest välkända projekten som genomförts med BIM är det 632 meter höga Shanghai Tower, världens tredje högsta byggnad och även en av världens mest hållbara skyskrapor. Byggnaden, som består av stål, stålförstärkt betong, glas och aluminium, tog bara sju år att uppföra. Projektet är ett bevis på hur effektivt BIM är: skyskrapans vridna glasfasad på 20 000 m<sup>2</sup> består av tusentals olika glaspaneler. Inte ett enda klagomål framfördes på att en glaspanel hade felaktiga mått eller användes i fel konstruktionsfas.<sup>6</sup> Omkring 4000 m<sup>3</sup> Armaflex-material installerades på byggnadens serviceutrustning.

USA går i täten när det gäller användningen av BIM: så tidigt som 2012 användes BIM av 71 % av alla arkitekter, ingenjörer, byggnadsentreprenörer och byggnadsägare. BIM har i själva verket länge varit standard i USA och i många städer tillämpas lokala BIM-riktlinjer vid sidan av de nationella riktlinjerna.

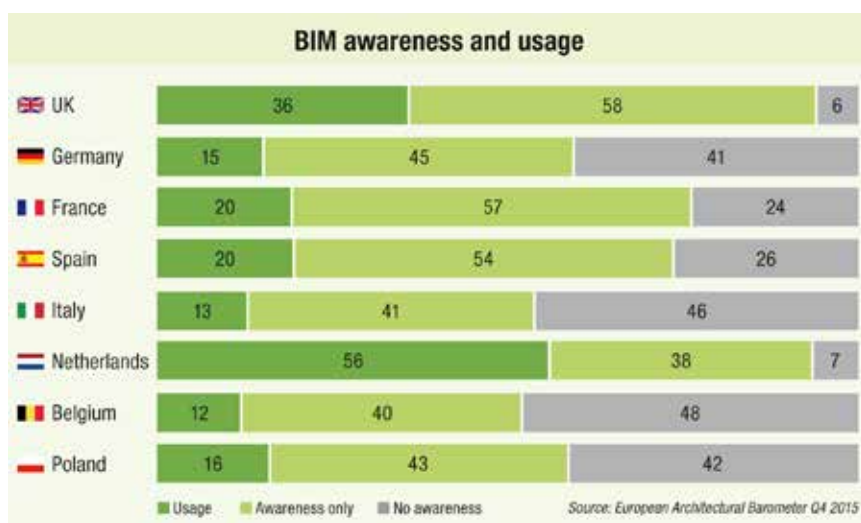
I Europa är Storbritannien och Nederländerna föregångarländer. Enligt Arch-Vision använder 36 % av de brittiska och 56 % av den nederländska arkitekterna redan BIM.<sup>7</sup> European Architectural Barometer är en internationell undersökning av arkitekter i Tyskland, Frankrike, Italien, Spanien, Storbritannien, Nederländerna, Belgien och Polen and Poland som genomförs av Arch-Vision fyra gånger om året.

I Storbritannien har användningen av BIM sedan 2012 varit ett krav vid tilldelning av kontrakt för viktiga offentliga byggnadsprojekt. Enligt den brittiska regeringens uppskattningar har detta lett till besparingar på 1,7 miljarder pund. Inte mindre än 66 % av de projekt som Major Projects Authority ansvarar för genomfördes i tid och inom budgeten, jämfört med 33 % 2010.<sup>8</sup>

Användningen av BIM för statliga byggnadsprojekt föreskrivs inte bara i Storbritannien utan även i Finland (2007), Norge och Danmark (2008) och Nederländerna (2011).

## Mot europeiska standarder

För att BIM ska kunna användas med framgång krävs införande av standardiserade processer och regler för sammanställning, delning, användning och hantering av data. Endast på så sätt kan man undvika olönsamma aktiviteter såsom upprepade insamling och inmatning av uppgifter eller sökning efter information. I detta syfte behövs standardiserade processer och tillverkar- och programberoende datastandarder som kan användas som dataöverföringsformat.



Finland och Norge var de första länderna att införa standarder och utveckla innovativa utvecklingsverktyg. IFC, en standard för datautbyte som nu används över hela världen, utvecklades av BuildingSMART International och stöddes och främjades av den norska regeringen. Norge spelade även en viktig roll i utvecklingen av IDM-standarden (Information Delivery Manual, ISO 29481-1:2010). Nederländerna inrättade den första standarden om specifikation av produktinformation. Storbritannien har tagit fram processer och standarder för BIM som skulle kunna bli internationella ISO-standarder. Den amerikanska specifikationen "level of development" och den brittiska fasmodellen



Hilton Amsterdam Airport Schiphol Hotel i verkligheten (bild: (c) 2016 Hilton Hotels & Resorts)

(PAS 1192 -> ISO 19650) har redan etablerat sig som ett slags standarder över hela världen. De första standarderna finns alltså redan på nationell och internationell nivå, men utvecklingen är inte på något sätt fullbordad.

På internationellt plan samordnas processen av International Organization for Standardization (ISO) och på europeisk nivå av Europeiska standardiseringsorganisationen (CEN). CEN/TC 442 infördes 2015 och omfattar harmoniserade Europeiska standarder för BIM. Så fort en ISO-standard registreras hos CEN kontrollerar de nationella kommittéerna först om det förekommer konflikter med nationella standarder, och framför invändningar vid behov. Den hierarkiska ordningen är ISO, sedan CEN och sedan den nationella standarden. EU-länderna är inte skyldiga att anta ISO-standarder, men CEN-standarder måste införlivas i de nationella standarderna och relevanta nationella standarder måste dras tillbaka om de inte är i linje med CEN-standarderna. Om CEN alltså

antar en ISO-standard – vilket är sannolikt i fråga om ISO 19650 – måste denna standard även antas i EU-länderna.

I dagsläget har Europa den största regionala koncentrationen av statligt ledda BIM-program.

EU:s BIM-arbetsgrupp inrättades i syfte att förena de nationella insatserna i en gemensam och samordnad strategi för att en byggsektor i världsklass ska kunna skapas. Arbetsgruppen består av offentliga företag från 21 EU-länder och sammanför kunskaper från industri, myndigheter, offentlig sektor, institut och universitet.

Europeiska kommissionen beviljade BIM-arbetsgruppen finansiering i två år (2016–2017) för att den skulle skapa ett gemensamt europeiskt nätverk i syfte att harmonisera användningen av byggnadsinformationsmodellering i statliga projekt <sup>10</sup> Department for Business, Innovation and Skills ((BIS) i Storbritannien är huvudsamordnare för projektet. En europeisk





BIM-standard skulle göra de många nationella riktlinjerna överflödiga och underlätta samarbetet mellan olika aktörer i byggbranschen på europeisk nivå.

### BIM-pionjärer i Nederländerna

Ett av de första stora projekten i Nederländerna som designades som virtuell modell i en BIM-miljö var Hilton Amsterdam Airport Schiphol Hotel. I detta avseende är byggnaden en riktigt banbrytande presta-



BIM-modell av byggnaden (illustration: Deerns)

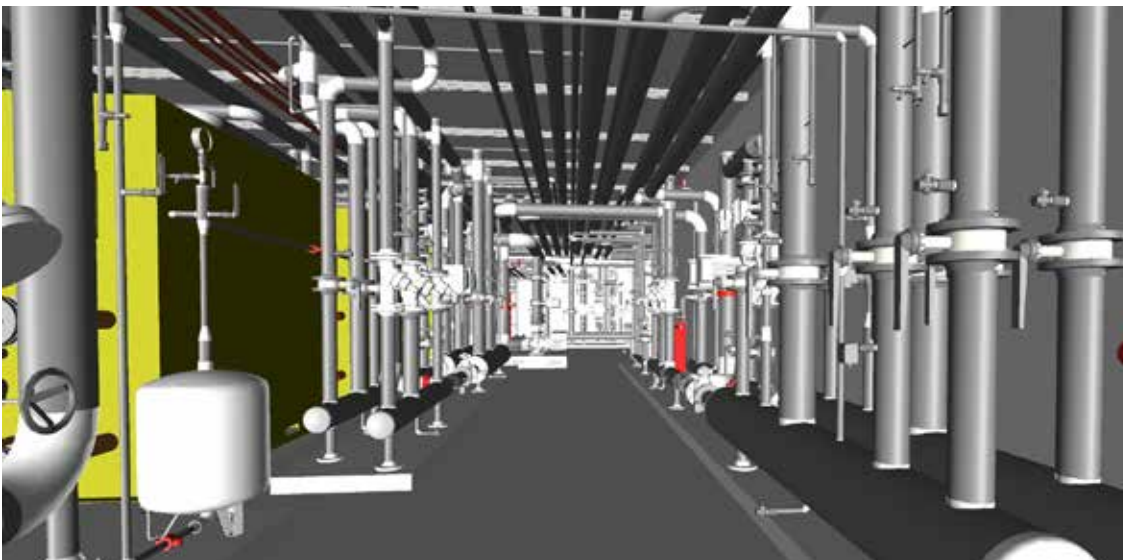
tion av arkitekturbyrån Mecanoo i Delft och ingenjörfirmorna Deerns (Rijswijk) och ABT (Velp) i samarbete med Schiphol Hotel Property Company (ett dotterbolag till Schiphol Real Estate). Att hotellet designades i BIM har den extra fördelen att modellen nu kan användas även för att hantera och underhålla byggnadens effektivitet. Stor vikt fästes vid byggnadens hållbarhet. Energiförbrukningen är 10 % lägre än den energiprestationskoefficient som föreskrivs enligt nederländsk lag. De rådgivande ingenjörerna Deerns uppnådde detta genom att kombinera ett antal olika energibesparande åtgärder, till exempel varm och kall lagring i vattenförande skikt på 130 meters djup, lågtemperaturvärme, värmeåtervinning från konditionerad luft, högeffektiva mekaniska, elektriska system och rörsystem för generering av värme och kyla genom användning av värmepumpar samt energieffektiv belysning och optimerad ventilation. Uppvärmningen och nedkylningen av byggnaden sköts av värmepumpar. Cykliska värmeväxlare och värmeväxlare med dubbla spolar eller tvärflöde installerades för luftbehandling med värmeåtervinning. Totalt installerades Unica Installatietechniek 31 km rörledningar i byggnadskomplexet, varav omkring hälften används för klimatkontroll. Dessa rör har tillloppstemperaturer på 10 °C och returtemperaturer på 18 °C. För att skydda kallvattenrören mot kondensation och energiförlust valde Deerns isoleringsmaterialet AF/Armaflex. AF/Armaflex installerades även i luftkanalerna. När Unica tog fram den tekniska designen i Autodesk Revit MEP 2012 befann sig BIM ännu i sin linda. Idag planeras en av tre nya offentliga byggnader i Nederländerna i BIM.

### Planering av teknisk serviceutrustning i byggnader med BIM

Trots att BIM snabbt har fått genomslag i arkitektbyråer, släpar byggbranschen fortfarande efter.<sup>11</sup> Hittills arbetar endast en fåtal, främst större projekteringsföretag med 3D-modeller. Icke desto mindre skulle BIM kunna medföra stora fördelar i

samband med planering av byggtjänster där det krävs omfattande beräkningar och där de enskilda näringsgrenarna är beroende av varandra. För fastighetsskötare går fördelarna långt utöver design- och konstruktionsfasen, eftersom all information gällande byggnaden kan ställas till förfogande även för drift. Detta möjliggör stora kostnadsbesparingar både i fråga om underhåll och om energiförbrukning. Denna potential kan dock endast utnyttjas fullt om alla steg i värdekedjan inkluderas – det vill säga även planering och installation av byggnadens serviceutrustning. Med BIM kan serviceutrustningen tas med i planeringen i ett tidigare skede än normalt och alla berörda näringsgrenar kan samordnas. BIM gör det även lättare att upptäcka konflikter under designfasen och bidrar till högre effektivitet i konstruktionsfasen, vilket både sänker kostnaderna och förkortar byggtiden.<sup>12</sup>

I detta sammanhang behöver planerarna självfallet produkttillverkarnas stöd. Deras roll är att utveckla programlösningar som gör att planerarna kan använda produkterna i BIM-modellerna. Vissa tillverkare erbjuder redan BIM-objekt av sina produkter.



Modern serviceutrustning i ett av teknikrummen i Schiphol Hotel i BIM-modellen och i verkligheten (bild och illustration: Unica)







Armacells BIM-insticksprogram kan laddas ned gratis från [www.armacell.eu](http://www.armacell.eu). Här finns även in videoinstruktion om verktyget.

### **BIM och teknisk isolering**

Isoleringsleverantören Armacell lanserade en BIM-modul för programmet Autodesk Revit® i USA så tidigt som 2011. Sedan 2015 har företaget varit den första tillverkaren av flexibla isoleringsmaterial i Storbritannien att tillhandahålla BIM-objekt, som kan laddas ned gratis från NBS National BIM Library. Nu går företaget ett steg längre och lanserar ett insticksprogram för Autodesk Revit® för digital planering av tekniska isoleringsmaterial för serviceutrustning i byggnader.

Insticksprogrammet underlättar i hög grad planeringen av teknisk isolering med BIM. Till skillnad mot till exempel sanitetsobjekt måste isolering utformas för utrustning (t.ex. rör eller ventilationskanaler) som redan planerats. Eftersom valet av isoleringsmaterial beror på olika parametrar (till exempel diametern), måste uppgifterna anges aktivt av användaren. I detta sammanhang uppstår ofta fel eftersom uppgifterna måste letas upp i en katalog och sedan matas in manuellt. Till skillnad mot detta har Armacells nya

BIM-insticksprogram åtkomst till uppgifterna direkt i modellen och hjälper användaren att välja och konfigurera produkter. Genom export från Armacells produktdata-bas kan designprocessen automatiseras och användaren behöver inte mata in uppgifter manuellt. Detta förenklar planerings- och designprocessen och minskar även risken för fel.

Armacells BIM-insticksprogram finns på alla europeiska språk och användare i olika länder får automatiskt den produkt som är relevant för dem.

### **Lean data för komplexa modeller**

När Armacell utvecklar verktyg för BIM lyder mottot "less is more". Filstorlekar ska hållas så små som möjligt för att undvika att man "blåser upp" redan stora modeller. Dessutom är många attribut inte relevanta för planering och ju fler processer som kan automatiseras, desto värdefullare är instrumenten för planerna.

Att utveckla och förbättra insticksprogrammet kräver stora insatser från Armacells sida, eftersom det måste uppdateras med jämna mellanrum för alla marknader. Verktuget gör det dock inte bara betydligt enklare för planerare att integrera den tekniska isoleringen i BIM-modeller, det gör även planeringen tillförlitligare. Nästa steg kommer att vara att samla in erfarenheter och återkoppling från användare, i syfte att ytterligare förbättra programmet. Byggnadsmodeller är levande verktyg och utvecklingen av de enskilda instrumenten är en dynamisk process, som alla inom byggindustrin måste forma och driva framåt för att få till stånd allt effektivare arbetsprocesser. I detta sammanhang är tillhandahållandet av tekniska lösningar av tillverkaren endast en byggsten mot mer digitalisering inom byggbranschen.

### Slutsats

Digitalisering är en stor utmaning för byggbranschen. Trots att BIM används i allt högre omfattning bland arkitekter, släpar byggindustrin fortfarande efter. Icke desto mindre skulle BIM kunna medföra stora fördelar i samband med planering av byggtjänster där det krävs omfattande beräkningar och där de enskilda näringsgrenarna är beroende av varandra. Självklart är det fler än bara tillverkarna av tekniska lösningar som bidrar till utvecklingen av "Building 4.0". Politiker måste skapa förutsättningar och incitament för främjandet av BIM. Planerare måste lära känna BIM och byggbolagen måste upptäcka dess fördelar. Precis som med alla nya teknologier finns BIM-entusiaster på ena sidan och skeptiker på den andra. Det är viktigt att övervinna förbehållsamhet och utveckla pragmatiska lösningar. Detta i sin tur kan endast lyckas om alla inom byggbranschen spelar en aktiv roll i processen.

### Referenser

1. <http://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imagining-constructions-digital-future>
2. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2001/01/000187.pdf>
3. <https://www.eiuperspectives.economist.com/strategy-leadership/rethinking-productivity-across-construction-industry/white-paper/rethinking-productivity-across-construction-industry>
4. <https://www.thenbs.com/knowledge/working-towards-a-unified-approach-to-bim-in-europe>
5. Hämtat från: CRC Construction Innovation. (2007). Adopting BIM for facilities management: Solutions for managing the Sydney Opera House, Cooperative Research Center for Construction Innovation, Brisbane, Australia.
6. Dipl. Ing. Uwe Wassermann: BIM – Die Digitalisierung der Großbauprojekte setzt sich durch (digitalisering av stora projekt får genomslag). I: Ernst & Sohn Special 2014 · BIM – Building Information Modeling; pages 48 – 51.
7. Arch-Vision: Storbritannien och Nederländerna ligger i täten när det gäller byggnadsinformationsmodellering i Europa (pressmeddelanden från den 31 maj 2016) [http://www.arch-vision.eu/persberichten/Press\\_release\\_1\\_European\\_Architectural\\_Barometer\\_Q4\\_2015.pdf](http://www.arch-vision.eu/persberichten/Press_release_1_European_Architectural_Barometer_Q4_2015.pdf)
8. Hämtat från: <https://www.constructionnews.co.uk/government-lauds-bim-effect-in-17bn-of-major-projects-savings/8648849.article>
9. Källa: AEC3 Deutschland GmbH. Hämtat från: BIM-Leitfaden für Deutschland - Information und Ratgeber. Endbericht. [https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile)
10. eubim.eu
11. Steve Hunt: Why is the building-services sector lagging behind in BIM? I: MBS (Modern Building Services) August, 2015 [http://www.modbs.co.uk/news/archivestory.php/aid/14890/Why\\_is\\_the\\_building-services\\_sector\\_lagging\\_behind\\_in\\_BIM\\_.html](http://www.modbs.co.uk/news/archivestory.php/aid/14890/Why_is_the_building-services_sector_lagging_behind_in_BIM_.html)
12. Günther Mertz, General Manager of the BTGA (tysk branschorganisation för tekniska byggsystem): "BIM wird die TGA grundlegend ändern" ("BIM kommer att förändra företagstjänsterna i grunden"). I: TGA Fachplaner 12-2014. <https://www.tga-fachplaner.de/TGA-2014-12/BIM-wird-die-TGA-grundlegend-aendernldquo,QUIEPTYyMjExNSZNSUQ9MTAwMjQ4.html>



### FÖRFATTARE

**Dipl. Ing. Michaela Störkmann**

Armacell Technical  
Manager EMEA



Alla data och all teknisk information bygger på resultat som uppnåtts under de specifika förhållanden som definieras enligt de tekniska standarder som används som referens. Trots att alla försiktighetsåtgärder vidtas för att säkerställa att nämnda data och teknisk information är uppdaterade ger Armacell inte någon garanti, uttryckligen eller underförstådd, när det gäller riktigheten, innehållet eller fullständigheten av nämnda data och teknisk information. Armacell tar inte heller något ansvar gentemot någon person i anslutning till användning av nämnda data eller teknisk information. Armacell förbehåller sig rätten att när som helst återkalla, modifiera eller ändra detta dokument. Det är kundens ansvar att kontrollera om produkten är lämplig för den avsedda tillämpningen. Ansvar för professionell och korrekt installation i enlighet med relevanta byggnadsföreskrifter ligger hos kunden. Detta dokument utgör inte och är inte heller en del av ett lagligt erbjudande eller juridiskt kontrakt. Genom att beställa/ta emot produkter accepterar du **Armacells allmänna försäljningsvillkor och -bestämmelser** som gäller i den aktuella regionen. Beställ ett exemplar om du inte har dessa dokument.

© Armacell, 2020. © och TM är varumärken som tillhör Armacell Group och är registrerade i Europeiska unionen, USA och andra länder.  
00384 | Building Information Modelling (BIM) | KnowHow | 092020 | EMEA | SE

## OM ARMACELL

---

Som uppfinnare av flexibelt skum för isolering av utrustning och ledande leverantör av tekniska skum, utvecklar Armacell innovativa och säkra termiska, akustiska och mekaniska lösningar som skapar hållbart mervärde för företagets kunder. Armacells produkter bidrar avsevärt till den globala energieffektiviteten och gör därmed skillnad varje dag. Med 3 135 anställda och 24 produktionsanläggningar i 16 länder har företaget två huvudverksamheter, avancerad isolering och tekniska skum. Armacell fokuserar på isoleringsmaterial för teknisk utrustning, högpresterande skum för högteknologiska och lättviktiga tillämpningar och nästa generations teknologi för aerogel-filtar.

Mer information hittar du här:  
[www.armacell.se](http://www.armacell.se)