

Printin rooli rakennusalan
nykypäivän markkinolla

THINK BUILD

JOHDANTO

Nykypäivän rakennussuunnittelu ja rakentaminen

PERSPEKTIIVI

Miten lainsäädäntö, kestävän kehityksen vaatimukset ja teknologia mullistavat arkkitehtuuri-, suunnittelu- ja rakennusalaan

VISIO

Painopalvelujen tarjoajille avautuvat mahdollisuudet

Canon

Sisältö

01 JOHDANTO

08 SIIRTYMINEN DIGITAALIAIKAAN

Paikkatietojärjestelmä (GIS)
Tietokoneavusteinen suunnittelu (CAD)
3D-laserskannaus
Rakennuksen tietomalli (BIM)

12 ÄLYKKÄÄMPI VALLANKUMOUS

14 GLOBAALI KASVU

16 TULOSTUS NYKYAIKAISESSA RAKENNUSSUUNNITTELUSSA JA RAKENTAMISESSA

Määrä
Väri
3D-tulostus
Hallinta
Rakentamisen aikana

24 PÄÄTELMÄT

Yleisiä neuvoja

26 MITEN PAINOPALVELUJEN TARJOAJAT PÄÄSEVÄT ALKUUN?

Euroopan unioni arvioi
28 jäsenvaltion väkimäärän
olevan 1.1.2015

508,2 miljoonaa

eli 1,3 miljoonaa enemmän
kuin vuotta aiemmin¹



Johdanto

Ilmastonmuutos, väestönkasvu, lisääntyvä kaupungistuminen, hupenevat luonnonvarat, ikääntyvä rakennuskanta sekä vaatimus prosessien tehokkuuden parantamiseksi ovat kaikki osaltaan kiihdyttämässä radikaalia muutosta rakennusten ja infrastruktuurin suunnittelussa ja rakentamisessa.

Arkkitehtuuri-, suunnittelu- ja rakennusala (AEC) joutuu kamppailemaan nopeasti muuttuvan kansainvälisen lainsäädännön kanssa. Lakien tarkoitus on tehostaa kestäviä käytäntöjä sekä rakennus- että infrastruktuuriprojekteissa. Nämä suuret muutokset ajavat AEC-alan yritykset maailman suurimpien mullistusten polttopisteeseen, ja yritysten on otettava käyttöön uusimpia työkaluja ja innovatiivista teknologiaa.

Rakennusala kokonaisuutena muovaavat maailman suurimpiin lukeutuvat trendit ja murrokset. AEC-alan yritysten on sopeuduttava haasteisiin, joita aiheuttavat maailman kasvava väestö, ihmisten asuinpaikkojen muutokset, ikääntyvät rakennukset ja hupenevat luonnonvarat sekä muuttuva kansainvälinen rakennusalan projekteihin liittyvä lainsäädäntö:

66 %

YK:n ennusteiden mukaan vuoteen 2050 mennessä 66 prosenttia maailman väestöstä asuu suurissa kaupungeissa²

1970

Euroopassa 50–60 prosenttia käytössä olevista taloista on rakennettu ennen vuotta 1970, ja niiden energiankulutusta olisi parannettava huomattavasti³

1,5x

Asioita mutkistaa myös se, että luonnonvaroja käytetään 1,5 kertaa nopeammin kuin maailma pystyy niitä korvaamaan⁴ >

1. Väestö ja väestönmuutostilastot, Euroopan unioni

2. World Urbanization Prospects 2014 -julkaisu, YK

3. Mega trends' driving a major transformation in the building industry, Andrew Burgess, AkzoNobelin johtava tutkija

4. Living Planet Report 2014 -raportti, WWF

> Maailmanlaajuisesti on havaittavissa voimistuva suuntaus ympäristöä suojelevan lainsäädännön kehittämiseksi.



“

Suurissa kaupungeissa, kuten teollisilla alueilla, yrityskeskittymissä, ostoskeskuksissa, lentoasemilla tai satamissa, esineiden internet voi auttaa vähentämään kustannuksia energiantuottamisen, tilanhallinnan ja rakennusten ylläpidon osalta jopa 30 prosenttia⁸. ”

Bettina Tratz-Ryan
Tutkimuksesta vastaava
varatoimitusjohtaja, Gartner

40 %



Esimerkiksi rakennukset muodostavat valtavan 40 prosentin osuuden Euroopan unionin (EU) koko energiankulutuksesta⁵. Osana kattavia ilmastonmuutostavoitteitaan EU on päättänyt saavuttaa 20 prosentin vähennyksen kasvihuonekaasupäästöissä vuoden 1990 tasoihin vuoteen 2020 mennessä⁶. Tämä EU-tason toiminta on osa useita kansainvälisiä säädöksiä, joilla otetaan käyttöön kestäviä ja energiatehokkaita käytäntöjä sekä vanhoissa että uusissa rakennuksissa.

Lisäksi vapaaehtoiset viherrakennussertifioinnit, kuten maailmanlaajuinen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ja Ison-Britannian BRE Environmental Assessment Method -ympäristöarviointimenetelmä lisäävät uusien kestävien rakennusstandardien täyttämiseen tähtäävien uusien teknologioiden ja järjestelmien hyväksyntää, käyttöä ja kehitystä. Nämä tekijät ovat lisänneet voimakkaasti kestävä kehityksen mukaisten ja edullisten asuntojen kysyntää lisääntyvän kaupunkiväestön tarpeisiin. Jo pelkästään asuntojen tarjoaminen kasvavalle Euroopan väestölle lisää rakennustoimintaa alueella kahdella prosentilla vuonna 2018⁷.

Kun huomioon otetaan myös sosiaaliset ja ympäristöhuolet, teknologian edistysaskeleet lisäävät muutosta myös talojen rakentamisessa ja suunnittelussa. Esineiden internet (IoT) - internetiin yhteydessä olevien ja toisten internetiä käyttävien laitteiden ja järjestelmien kanssa kommunikoivien fyysisten esineiden alati kasvava verkko - kehittyä nopeasti markkinoilla. Etenkin liikekiinteistöt voivat saada huomattavia etuja esineiden internetistä. Sen avulla voidaan kehittää integroitua tilojen hallintaa ja edistyneitä palvelutoimia, kun tietoa saadaan kerättyä eri puolilla rakennusta sijaitsevista antureista. IoT-sovelluksia on lukuisia. Esimerkiksi kotikäytössä esineiden internet voi mahdollistaa lämmityksen tai uunin ohjaamisen matkapuhelimesta, tai jääkaappi voi havaita ruoan loppumisen ja huolehtia viikoittaisista verkko-ostoksista. >

5. State of the Energy Union 2015, Euroopan unioni

6. Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketti, tammikuu 2016

7. 80. Euroconstruct-konferenssi

8. Euroopan unionin 2020 ilmasto- ja energiapaketti, tammikuu 2016



> Liikerakennuksissa on yli miljardi internetiin kytkeytynyttä esinettä vuoteen 2018 mennessä, Gartnerin tutkimuksen mukaan⁹.

AEC-ala keskittyy yhä enemmän toimittamaan älykkäitä rakennuksia, jotka voidaan yhdistää IoT-ekosysteemiin. Gartnerin mukaan älykkäät liikerakennukset muodostavat lähes kolmasosan (32 prosenttia) kokonaismarkkinoista vuonna 2016. Kasvua on siivittänyt kasvava kaupallisten valvontakameroiden, verkkokameroiden ja sisäkäyttöön tarkoitettujen LED-valojen myynti. Myös pilvipohjaisten palvelujen ja mobiiliteknologian kasvu on edistänyt AEC-alan työskentelytapojen muutosta. Tämä teknologia on varmistanut paremman yhteistyön, jakamisen ja projektitietojen hallinnan AEC-alan yritysten kesken. Nykyisin joistakin projekteista voi syntyä teräbittien verran tietoa, joten tiedon hallintaan tarvittava teknologia on rakennussuunnittelun ja rakentamisen ydinasioita.

Teknologian tukemana älykkäitä rakennuksia nousee kaupunkien siluetteihin ympäri maailman, mutta perinteinen rakennusten ja infrastruktuurin suunnittelu- ja rakennusprojekti ei ole kovin älykäs. AEC-ala on kärsinyt rajoittavan tehottomista projekteista, joissa rakennusten, teiden ja siltojen aikataulut usein ylittyvät, kustannukset karkaavat käsistä ja materiaaleja menee haaskuun. Tällä hetkellä rakentaminen ja purku muodostavat jopa 32 prosenttia kaatopaikoille viedystä jätteestä pelkästään Isossa-Britanniassa¹⁰. Lisäksi 13 prosenttia rakennustyömaille toimitetuista tuotteista lähetetään suoraan kaatopaikalle käyttämättöminä¹¹. Alalla ollaan yleisesti sitä mieltä, että projektien tuottoprosenttia on tehostettava, mutta samalla on edistettävä kestävämpiä rakennuskäytäntöjä ympäristön parhaaksi ja maapallon nopeasti kulumien luonnonvarojen säästämiseksi.

Kestävän kehityksen periaatteiden painottaminen on vain yksi arkkitehtuuri-, suunnittelu- ja rakennusalan toimintaa muuttavista suuntauksista. Tämän sektorin muutoksista tarjoutuu kuitenkin huomattavia mahdollisuuksia painopalvelujen tarjoajille. Vuosien varrella toimiala on tarjonnut suuria mahdollisuuksia painopalvelujen tarjoajille, sillä sen toiminnassa on tarvittu tarkkoja, yksityiskohtaisia ja suurikokoisia teknisiä dokumentteja. Printtutuotteet ovat pysyneet välttämättöminä suunnittelu- ja rakennusprosessissa – hankittiin ne sitten yrityksen sisäisestä omatarvepainosta tai palveluntarjoajalta. ○

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

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

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

Tällä hetkellä rakentaminen ja purku muodostavat noin

32%



kaatopaikkojen jätteestä pelkästään Isossa-Britanniassa



Siirtyminen digitaaliaikaan

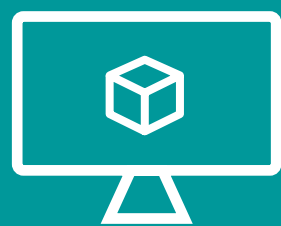
Rakennusprojektit oli perinteisesti tapana aloittaa laatimalla 2D-suunnitelmat ja esittämällä sitten visio 2D-mallina.

Prosessiin sisältyi suunnitelmien siirtäminen eteenpäin ketjussa perustajaurakoitsijalle, minkä jälkeen ne muodostivat osan rakennuksen urakkasopimuksesta. Prosessi oli työläs, suunnitelmat oli laadittava käsin ja arkkitehtuurimallintajien piti koota mallit muovista, pahvista ja balsapuusta. Digitaaliseen malliin siirtyminen tuo monia haasteita, onhan se monessa mielessä huomattavasti erilainen. Useat teknologiat ovat muuttaneet täysin rakennusten suunnittelu- ja rakentamisvaiheita, ja vanhat työskentelytavat ovat saaneet siirtyä historiankirjoihin. Nämä teknologiat ovat olleet muovaamassa AEC-alan muutosta: >



GIS

> Paikkatietojärjestelmä (GIS) on tietojärjestelmä, jolla voidaan skannata, tallentaa, tarkistaa ja näyttää yhdessä kartassa tietoja, jotka liittyvät sijainteihin maapallon pinnalla. Sillä voidaan parantaa uuden infrastruktuurin rakentamisessa ja hallinnassa käytettyjä menetelmiä yhdistämällä paikkatiedot rakennuksen suunnittelutietoihin. Kaikki projektiin osallistuvat, kuten kartoittajat, insinöörit, rakennusten omistajat ja rakennusurakoitsijat voivat hyödyntää keskitettyä tietokantaa, joka mahdollistaa projektitietojen avoimen viestinnän ja visualisoinnin, analyysin, hallinnan, uudelleenkäytön ja jakamisen.



CAD

Tietokoneavusteisella suunnittelulla (CAD) viitataan tietokoneiden käyttöön esimerkiksi rakennusten ja valteiden graafisten esittelyjen luomisessa suunnitteluprosessin tukena. CAD-suunnittelulla voidaan luoda sekä 2D- että 3D-esityksiä, ja sen avulla voidaan lisätä täydentäviä tietoja, kuten mittoja, komponenttien kuvauksia, viittauksia teknisiin määritelmiin ja niin edelleen. Monenlaisia CAD-ohjelmistoja on kehitetty rakennusten ja infrastruktuurin suunnitteluun ja rakentamiseen.



3D-laser-skannaus

3D-laserskannauksella eli laserkeilauksella voidaan kerätä joko topografisia tai infrastruktuuriin liittyviä tietoja pinnoista. Laserskanneri lähettää tiettyyn kohteeseen tiheitä lasersäteitä suurella nopeudella ja laskee niiden tarkan etäisyyden. Tällä prosessilla voidaan luoda 3D-kuvia muunnettavaksi käyttöön 3D CAD -suunnittelussa sekä BIM-mallintamisessa.



AAVO architects - Belgia



BIM

BIM eli rakennuksen tietomalli on teknologiavetoinen työnkulku, joka kulkee suunnittelun ja rakentamisen radikaalin muutoksen etulinjassa. Huippumoderniin BIM-työnkulkuun sisältyy rakennuksen, tien, sillan tms. digitaalisen mallin luonti ja hallinto. Tähän rakennustietojen luonti- ja hallintaprosessiin voi sisältyä paljon erilaista tietoja, ja se vaikuttaa sekä rakennussuunnitteluun että rakennuksen hallintaan:

- 3D BIM näyttää rakennuksen visuaaliset ominaisuudet
- 4D BIM lisää ajan mukaan malliin
- 5D BIM sisältää kustannukset
- 6D BIM sisältää kaikki muut olennaiset rakennustiedot
- 7D BIM tuottaa tilojen hallintasovelluksia

BIM on muun muassa arkkitehtien, suunnitteluyritysten, rakennusyritysten ja tilanhoitajien käytössä. Sen käyttöönotto AEC-alalla aiheuttaa ennenkokemattomia mullistuksia, koska sen avulla rakennusprojekteissa voidaan saavuttaa todella tehokas, kestävä ja kustannustehokas suunnittelu- ja tuotantoprosessi. ○

Älykkäämpi vallankumous



BIM symboloi AEC-alan tähänastista ja tulevaa muutosta – tieto ja digitalisaatio siirtyvät suunnittelu- ja rakennusprosessin keskiöön.

BIM-malli koostuu suuresta määrästä tietoa, johon voi sisältyä kohteen ilmakehä, GIS-tiedot, 3D-laserskannaus alueesta, viereiset rakennukset, nykyinen vesi- ja sähköinfrastruktuuri sekä monia muita näkökohtia. BIM-malleihin sisältyvät simulointityökalut mahdollistavat kaiken tämän tiedon tarkan visualisoinnin aina rakennuksen eri vuodenaikoina osuvasta auringonvalosta tarkkaan ikkunoiden lukumäärään ja kokoon sekä rakennuksen energiatehokkuuteen asti. Tästä huimaavasta yksityiskohtien määrästä johtuu, että BIM voi auttaa rakennusongelmien selvittämisessä (törmäystarkastelu) jo ennen kuin rakentaminen käynnistetään. BIM voi havaita vaikkapa palkkiin osuvat sähköjohtimet. Näin voidaan vähentää mahdollisia rakennusongelmia ja kohteessa tehtävistä muutostöistä aiheutuvia kustannuksia.

Sen lisäksi, että BIM vähentää työkohteessa ilmeneviä ongelmia, se voi myös tehostaa yhteistyötä, koordinaatioita ja viestintää rakennusprojektien parissa työskentelevien AEC-yritysten kesken. Juuri tämä aihealue on haastava AEC-alalla yhteistyötä tekeville yrityksille, koska prosessi on monisyinen ja siinä on monia liikkuvia osia. BIM on kuitenkin luontaisesti jaettu

tila, jota kaikki toimijat voivat hyödyntää. Projektin edetessä tarkistus- ja merkintävaiheet tallentuvat automaattisesti BIM-tietomalliin. Kaikki projektin parissa työskentelevät voivat tarkastella tietomallin kehitystä pilvipohjaisilla projektinhallintatyökaluilla ja projektille omistetussa tietokannassa. Nämä toiminnot lisäävät selkeyttä ja auttavat hahmottamaan selvästi, mikä työ on jo suoritettu ja mitä ei.

Tietomalliin sisältyvien monipuolisten tietokerrosten ansiosta projektin jokainen vaihe on koordinoitumpi ja ennakoitumpi toimenpiteiden ketju. Se mahdollistaa paremman analyysin, päätöksenteon ja tarkemmat ennusteet projektin suunnitteluun ja rakentamiseen liittyen. Tämän erinomaisen päätöksentekoprosessin ansiosta niin rakennusmateriaalien kuin työnkin kustannukset vähenevät ja jätettä syntyy vähemmän. Lisäksi rakennukset voidaan rakentaa tehokkaasti ja kestävästi kehityksen mukaisesti, huippusuoritusta jatkuvasti tavoitellen. Alalle ominaisina ongelmina on totuttu pitämään suuria jätemääriä, tiedonkulun ongelmia ja kömpelöjä prosesseja, mutta muutoksen etunenässä BIM tuo projekteihin tehokkuutta ja tuottavuutta. ○



Globaali kasvu

BIM on erilaisissa käyttöönottovaiheissa ympäri maailmaa, mutta Pohjoismaat olivat siinä edelläkävijöitä. Etenkin Norja ja Suomi ovat olleet johtavia maita rakennuksen tietomallien käytössä. Vuonna 2000 tarjouksien sähköistä toimittamista koskeneen, Norjan maanmittauslaitoksen kanssa järjestetyn yhteistyön jälkeen Norjan rakennusviranomaisen puolsi BIM-tekniikan käyttöä työkaluna piirtotiedon antamisessa. IFC:n (Industry Foundation Classes) avoimilla standardeilla oli merkittävä rooli tiedonvaihdon tukemisessa.¹²



Suomi aloitti BIM-mallien käyttöönoton vuonna 1997, kun Tekes pyysi professori Arto Kiviniemeä johtamaan kansallista BIM:n suunnittelu- ja kehitysohjelmaa. Vuosina 1997–2002 Kiviniemi johti tätä ohjelmaa, joka kehitti Suomen asemaa yhtenä johtavista BIM:n käyttöönottaneista maista.

Suomella, Norjalla, Tanskalla, Etelä-Korealla, Isossa-Britanniassa ja Singaporilla on kaikilla kansalliset BIM-mandaatit.¹³ On kuitenkin monia BIM-tekniikan käytön lisäämiseen pyrkiviä maita, joissa käyttöönotto on eri vaiheissa:

Kanada: Kanadassa The Institute for BIM tekee yhteistyötä buildingSMART -allianssin kanssa soveltaakseen Ison-Britannian kansallista BIM-standardia Kanadan standardin pohjaksi.¹⁴

Japani: Japan Institute of Architects laati BIM-ohjeet vuonna 2012. Tällä hetkellä Japanissa yksityisomistajat ovat kovaäänisimmin vaatimassa BIM-mallien käyttöönottoa projekteissa.¹⁵

Iso-Britannia: Ison-Britannian edelläkävijäasemaa BIM-alalla on korostanut se, että 48 prosenttia¹⁶ Ison-Britannian AEC-yrityksistä käytti järjestelmää aktiivisesti talojen rakennus- ja suunnitteluprojekteissa vuonna 2014. Vuonna 2010 vain 13 prosenttia Ison-Britannian AEC-yrityksistä tiesi, mitä rakennuksen tietomalleilla tarkoitettiin. On edelleen odotettavissa, että BIM-tekniikasta tulee käytännön standardi

rakennusten suunnittelussa Isossa-Britanniassa.¹⁷ AEC-alan yrityksistä 92 prosenttia arvelee käyttävänsä BIM-malleja kolmen vuoden kuluttua ja 95 prosenttia viiden vuoden kuluttua.¹⁸

Arabiemiirikuntien liitto – Arabiemiirikuntien liitolla ei ole kansallista BIM-mandaattia. Vuonna 2014 Dubain kaupunginhallitus kuitenkin antoi mandaatin BIM:n käyttöön rakennuksille, jotka ovat yli 40 kerrosta korkeita ja joissa on vähintään 27 871 neliometriä, kaikissa sairaaloissa, yliopistoissa ja muissa kampuksen erikoistuneissa rakennuksissa sekä rakennuksissa, jotka on toimittanut kansainvälinen osapuoli tai jotka on hankittu kansainvälisen osapuolen kautta.¹⁹

Vaikka hallitusten BIM-mandaatit eri puolilla maailmaa ovat vaikuttaneet selvästi menetelmän yleistymiseen, myös kansainvälisellä yksityisellä sektorilla pyritään

edistämään rakennuksen tietomallien käyttöä joko omatoimisesti tai yhteistyössä hallituksen kanssa. Yksityisen sektorin pyrkimysten voimakkuus vaihtelee huomattavasti eri tekijöiden, kuten alueen, budjettien ja projektin koon ja laajuuden mukaan.

Noin kaksi kolmesta yksityisen sektorin rakennusten omistajista Isossa-Britanniassa (70 prosenttia) sanoo vaativansa BIM:n käyttöä aloittamissaan uusissa rakennuksissa. Kuitenkin vain 11 prosenttia Yhdysvaltain yksityisen sektorin rakennusten omistajista koki, että rakennuksen tietomallia tarvittiin niiden uusissa projekteissa. Onnistuneet hallituksen projektit toimivat lisätodisteena älykkäämpien työskentelyprosessien arvosta ja voivat johtaa käytön omaksumisen leviämiseen.²⁰ ○

^{12-15.} The Business Value of BIM for Owners, McGraw Hill Construction, 2014
^{16.} NBS National BIM Report, 2015

^{17-18.} NBS National BIM Report, 2015
^{19-20.} The Business Value of BIM for Owners, McGraw Hill Construction, 2014

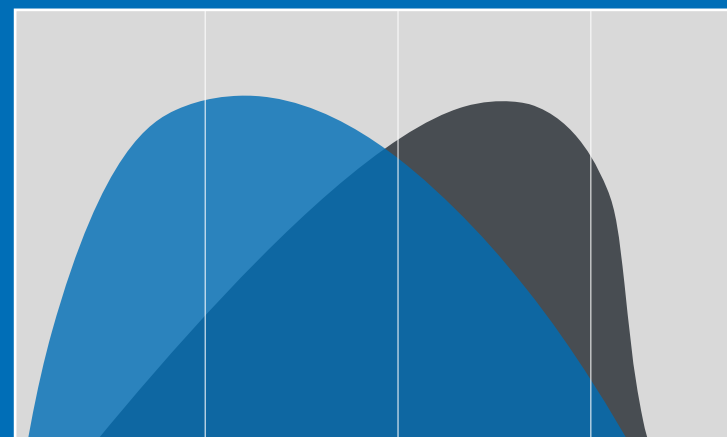
Tulostus nykyaikaisessa rakennussuunnittelussa ja rakentamisessa

BIM, 3D CAD, 3D-laserskannaus ja muut innovaatiot vaikuttavat myönteisesti tulostusmääriin ja tulostuskäyttämiseen. Monet muut alat, kuten valmistava teollisuus ja autoteollisuus, ovat siirtyneet digitaalisiin, 3D-malleja hyödyntäviin menetelmiin. Siitä on aiheutunut tulostustapojen muutoksia, mutta ei yleistä tulostusmäärien romahdusta.

Arkkitehtuuri-, suunnittelu- ja rakennusalalla tapahtuva digitaalinen ja teknologian muutos tietää loistavia uutisia painopalvelujen tarjoajille. AEC-yritysten siirtyminen innovatiivisempaan teknologian ja älykkäämmän työskentelyn käyttöön suunnittelu- ja rakennusprojekteissa ainoastaan muuttaa tapaa, jolla painotuotteiden tarjoajat voivat auttaa. Painopalvelujen tarjoajille parhaat mahdollisuudet AEC-yritysten tukemiseen ovat suunnitteluvaiheessa, jossa on tarjolla enemmän tietoa ja jossa suunnitelmat nykyään viimeistellään. Tässä vaiheessa erityisesti laajamittaisen yhteistyön ja viestinnän tarve on suurin verrattuna myöhempään prosessin vaiheisiin.

Seuraavasta kaaviosta käy ilmi, että piirrostoimintojen määrä on siirtymässä rakennusprosessin aikaisempiin vaiheisiin. Tämän suuntauksen myötä muuttuu myös se prosessin ajankohta, jona painopalvelujen tarjoajat voivat tarjota tukeaan AEC-yrityksille.

● 2D CAD -työnkulku
○ BIM-työnkulku



Kaavioiden suunnittelu Suunnitelman kehitys Rakennuksen dokumentaatio Rakentaminen





> Painopalvelujen tarjoajien tärkeimmät mahdollisuudet jakautuvat viidelle alueelle:

1

Määrä

> Jotkin AEC-alan toimijat ovat sitä mieltä, että digitaalisten teknologioiden lisääntyvä käyttö johtaa itse asiassa suurempiin tulostusmääriin. Aikaisemmin rakennusprojektin lopulliset muutokset tehtiin rakennuskohteessa rakentamisen aikana. Näin ollen painopalvelujen tarjoajat pystyivät tukemaan tarjoamalla korjattuja suunnitelmia. AEC-alan digitaalisen muutoksen myötä rakennusprojekteissa havaitaan ja voidaan korjata enemmän ongelmia jo suunnitteluvaiheessa. Uusia ajatuksia ja konsepteja voidaan lisätä

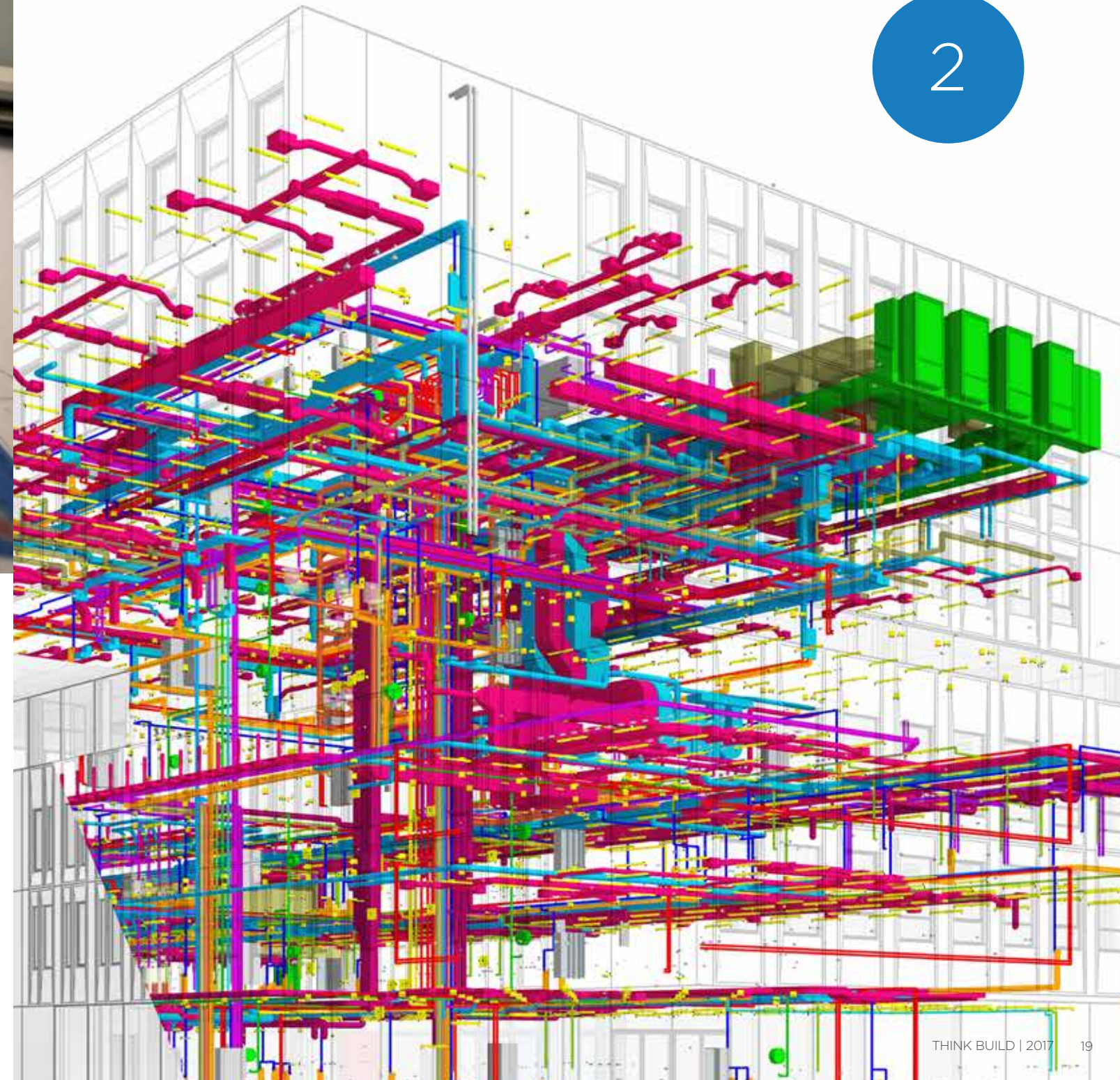
simuloitaviksi digitaaliseen malliin. Silti kaikkien projektiin osallistuvien toimijoiden on tarkistettava kaikki uudet muutokset. Toisin sanoen suunnitteluvaiheessa on luotava yksityiskohtaisia, erittäin tarkkoja ja suurikokoisia teknisiä dokumentteja. Suunnitteluskenaarioiden tarkka visualisointi jo aikaisemmissa vaiheissa tarkoittaa vain, että painopalvelujen tarjoajien mahdollisuudet ovat siirtyneet projektin aikajanan aiempaan vaiheeseen.

Väri

Paremmiin käsillä oleva tieto johtaa suurempaan määrään muutoksia. Itse asiassa se vaikuttaa rakennuksen suunnittelu- ja rakennusprosessissa tarvittujen väritulosteiden määrään. Rakennusprojektin suunnitteluvaiheessa tapahtuvat lukuisat muutokset on välitettävä selkeästi kaikkien osapuolten tietoon. Lisäksi tehokkuussyistä se on tehtävä vaikuttavalla tavalla. Muun muassa renderoinnit, varjostukset ja tekstuurit välittyvät

paremmiin laadukkaissa värikuvissa. Lisäksi tietyt värit voivat herättää tunnereaktioita, jotka auttavat viemään viestin perille. Ei kannata aliarvioida yhdenkin väritulosteen vaikutusta projektin vision välittämisessä. Painopalvelujen tarjoajien onkin tärkeää harkita omaa väritulostustarjoamaansa ja tuotteistuksiaan ja miettiä, miten sitä voisi hioa AEC-alan yritysten toiminnan tukemiseksi. >

2



“

3D-generoidut mallit tehostavat suunnittelua sekä suunnittelu- että tuotantovaiheessa niin nopeasti, että 3D-tulostusteknologian käyttö lisääntyy arkkitehtuurikäytännöissä.

”

Sheppard Robson

(johtava arkkitehtitoimisto)

3

3D-tulostus

> Ennen digitaalisen teknologian syntyä arkkitehdit, perustajaurakoitsijat ja muut sidosryhmät esittivät manuaalisesti rakennetuilla malleilla ajatuksiaan kaupunkirakentamisesta.

3D-teknologian kehittymisen ansiosta suunnittelijat pystyvät nyt yhdistelemään nopeasti rakennuskonsepteja 3D CAD -teknologialla ja tulostamaan yksinkertaisesti haluamansa. Menetelmä vähentää merkittävästi kustannuksia, mutta auttaa myös säästämään arvokasta projekti-aikaa, joka kuluisi mallin laatimiseen käsin. Mallin rakentamiseen käsin kului ennen viikkoja, mutta rakennuksen 3D-malli voidaan laatia päivässä.

Itse asiassa monet Ison-Britannian arkkitehtien kanssa työskentelevät digitaalisten painopalvelujen tarjoajat ovat kokeneet liiketoimintansa lisääntyneen 3D-tulostuspalvelujen tarjoamisen ansiosta.

”3D-tulostus tarjoaa merkittäviä mahdollisuuksia, jonka avulla voimme laajentaa valikoimaamme ja tarjota uudentyyppistä palvelua. Samalla asiakkaamme saavuttavat nopeamman markkinoillevientiä. Meillä on jo kiehtova vanhojen ja uusien asiakkaiden verkosto, jossa ollaan innostuneita näkemään, miten teknologia voi lisätä uuden ulottuvuuden brändin markkinointiin ja vuorovaikutukseen asiakkaiden kanssa sekä luoda uuden lisäarvopalvelun.”

Tom Gurd
Myyntijohtaja, FT Solutions

3D-tulostuksen kasvu on ollut ilmiömäistä usealla eri alalla viime vuosien aikana, ja se tulee vielä lisääntymään. Maailmanlaajuisen 3D-tulostusmarkkinoiden ennustetaan laajenevan 4,98 miljardista dollarista (4,73 miljardista eurosta) vuonna 2015 aina 30,19 miljardiin dollariin (28,69 miljardiin euroon) vuonna 2022, vuotuisen kasvuprosentin ollessa 28,5 vuosien 2016 ja 2022 välillä.²¹ 3D-tulostuksesta on tullut kannattava, käytännöllinen, kustannustehokas ja nopea menetelmä, jolla kyetään luomaan entistä parempia suunnittelukonsepteja ja prototyyppisiä. 3D-tulostus on integroitunut saumattomasti useille toimialoille, kuten valmistavaan teollisuuteen ja autoteollisuuteen, sillä mallit ovat toimivia. Arkkitehtuurissa kuitenkin suunnitelmat tehdään muotoon, mistä seuraa täysin eri näkökulma 3D-tulostukseen. Monet arkkitehdit ovat todenneet 3D-tulostettujen mallien onnistuneen tuottamisen haastavaksi. Yleinen haaste on se, että kun rakennusta skaalataan pienemmäksi 3D-tulostusta varten, seinätkin pienenevät ja tulevat liian ohuiksi kantamaan painoa. Näin voi käydä helposti, koska arkkitehdit suunnittelevat muotoja ja voivat jättää huomiotta tarpeen skaalata mittasuhteet asianmukaisesti 3D-mallia luodessaan. Kun tiedostoja valmistellaan, rakennuksen elementit on skaalattava ja mukautettava oikein, jotta ne tulostuvat halutulla tavalla 3D-mallissa. >

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

“

Painotuotteiden tarjoajat voivat tarjota konsultointipalvelua ja järjestää työpajoja skaalauksesta 3D-tulostusta varten. Lisäksi voidaan harkita tiedostojen korjaamisen tarjoamista. Siinä yrityksen sisäiset asiantuntijat voivat valmistella BIM- ja 3D CAD -tiedostot niin, että niistä syntyvät 3D-mallit skaalautuvat asianmukaisesti ja tulostuvat oikein. ”

> Tämä tarjoaa yhden suurimmista mahdollisuuksista painopalvelujen tarjoajille, joiden rooli on välittää suunnitelmien yksityiskohdat mahdollisimman tehokkaasti. Se voidaan toteuttaa tarjoamalla 3D-tulostuspalveluja arkkitehdeille. On kuitenkin myös useita kerrostettuja palveluja, joita voidaan tarjota 3D-tulostuksen lisäksi. Painotuotteiden tarjoajat voivat tarjota konsultointipalvelua ja järjestää työpajoja skaalauksesta 3D-tulostusta varten. Lisäksi voidaan harkita tiedostojen korjaamisen tarjoamista. Siinä yrityksen sisäiset asiantuntijat voivat valmistella BIM- ja 3D CAD -tiedostot niin, että niistä syntyvät 3D-mallit skaalautuvat asianmukaisesti ja tulostuvat oikein. Ne voivat myös myydä 3D-tulostettuja komponentteja nykyisille arkkitehtuurimallien tekijöille. Tarjolla on useita liiketoimintamahdollisuuksia.

Hallinta

4

Sen lisäksi, että painopalvelujen tarjoajat auttavat yrityksiä korjaamalla tiedostoja 3D-tulostusta varten, ne voivat myös auttaa AEC-alan yrityksiä hallitsemaan tietoa laajemmaltikin. Rakennuksen suunnittelu- ja rakennusprojekti on aina synnyttänyt paljon tietoa. Uusien teknologioiden myötä tieto esiintyy vain eri vaiheissa. Sen sijaan, että suunnitelmat tallennettaisiin kansioihin arkistokaappiin, ne voidaan tallentaa muun muassa pilveen, mobiililaitteisiin, USB-muisteihin ja jaettuihin tietokantoihin. Vaikka digitaalinen teknologia ja

pilvipalvelut helpottavat tietojen jakamista ja jäljittämistä, AEC-alan luonne on sirpaloitunut, sillä yritykset käyttävät erilaisia BIM-standardeja, ohjelmistoja ja vaihtelevia prosesseja. Projekteista saattaa tulla monimutkaista, kun paljon tietoa liikkuu erilaisia järjestelmiä käyttävien kumppanien välillä. Painopalvelujen tarjoajat voivat tukea prosessia tarjoamalla asiakirjojen ja tiedoston hallintapalveluja. Tähän voi sisältyä palvelu, jossa asiakirjat merkitään, niihin annetaan käyttöoikeuksia ja niitä hallitaan keskeisestä, turvallisesta säilytyspaikasta.



Rakentamisen aikana

5

Vaikka digitaalinen teknologia onkin siirtänyt painopalvelujen tarjoajien mahdollisuuksia pois varsinaisesta rakennusvaiheesta, tässä vaiheessa tehtävät muutokset eivät ole silti kadonneet minnekään. Työkohteessa tarvitaan yhä kylttejä, markkinointimateriaaleja, ikkunagrafiikoita ja tulostuspalveluja. Tästä painopalvelujen tarjoajat saavat tilaisuuksia tukea projektien parissa työskenteleviä AEC-alan yrityksiä - suunnittelussa, tulostuksessa ja konsultoinnissa aina tarvittavien tulostustöiden ulkoistukseen asti.

Painopalvelujen tarjoajat voivat tarjota todellista arvoa AEC-alan yrityksille tarjoamalla erityisesti tähän vaiheeseen soveltuvia erikoisalan sovelluksia, kuten kestäväää, vettä pitävää tulostusteknologiaa ja -materiaaleja, joita voidaan käyttää paikan päällä kohteessa joutumatta pelkäämään vesivaurioita. ○



Yleisiä neuvoja



Päätelmät

Rakennusten suunnittelu- ja rakentamistavat muuttuvat radikaalisti. Digitaalinen muutos ja käytettävissä olevien teknologioiden muutokset mullistavat AEC-sektorin käyttämiä menetelmiä ja prosesseja.

Vaikka kehityksen tahti on hieman epävarmempi – ala koostuu pienistä yrityksistä, pirstaleisista prosesseista ja työnkuluista – muutoksen suunta on erittäin selkeä. Hallitukset antavat yhä useammin mandaatteja älykkäämpien työnkulkujen käyttöön täyttääkseen sekä kestäväen kehityksen mukaisen rakentamisen vaatimuksen että investoinnin tuottotavoitteet, joten on selvää, että AEC-alan muutoksen tuulia ei voi enää tyrehdyttää.

Toimintatapojen huomattavan muutoksen jatkuessa painopalvelujen tarjoajille avautuvien mahdollisuuksien hedelmät ovat valmiina poimittaviksi. Etenkin 3D-tulostus ja väritulosteet voivat tukea merkittävästi AEC-yritysten projekteja kustannustehokkaiden, ympäristön huomioivien, tyylikkaiden ja toimivien rakennusten ja infrastruktuurin rakentamisessa.

Vastaan tulee tietysti myös haasteita pyrittäessä tukemaan AEC-alan yrityksiä näillä radikaalisesti muuttuvilla markkinoilla.

Palkitsevat uudet mahdollisuudet ovat kuitenkin niiden painopalvelujen tarjoajien ulottuvilla, jotka ovat riittävän rohkeita, luovia ja kunnianhimoisia. AEC-alan yritysten yhteistyötavoissa on käynnissä muutos. Töiden määrä kasvaa, mutta ne keskittyvät yhä enemmän rakennusten suunnittelujakson varhaisempiin vaiheisiin. Teknologian käyttö varmistaa myös paljon suuremman yhteistyön AEC-yritysten kesken, ja vuorovaikutus kiihtyy nopeasti.

AEC-alan yritysten kanssa työskentelevien painopalvelujen tuottajien on reagoitava näihin muutoksiin. Ensimmäiseksi on ymmärrettävä tämä muutosprosessi sekä rakennuksen suunnittelun yleiset toimintaperiaatteet. Kun se on selvää, painopalvelujen tarjoaja pystyy määrittämään, missä kohdassa rakennuksen suunnittelua tarvitaan tukea

ja selvittämään, täyttääkö se tarpeen. On tärkeää olla vastaanottavainen ja joustava. Kannattaa arvioida yrityksen omistamia laitteita ja pohtia, pystyvätkö laitteet täyttämään AEC-toimialan tulostustarpeet. Kenties joillakin alueilla tarvitaan investointia tukemaan tässä pyrkimyksessä. Kannattava sijoitus saattaa olla esimerkiksi monitoimilaitte, joka pystyy hoitamaan luonnoksissa ja suunnitelmissa tarvittavat suurkuvatulostus- ja skannaustehtävät. Pilvi- ja tiedonhallintapalvelulla voidaan varautua tiedon runsaaseen liikkumiseen rakennuksen suunnitteluprosessin aikana.

Toinen vaihtoehto yrityksestä riippuen on kumppanuuden muodostaminen muiden paikallisten painopalvelujen tarjoajien kanssa, jotka voivat tarjota tukipalveluja erikoistuneisiin AEC-tulostustöihin. [O](#)

Miten painopalvelujen tarjoajat pääsevät alkuun?

1

Aloita tutkimuksesta

- On olennaista ymmärtää AEC-alalla käynnissä oleva muutos ja rakennesuunnittelu-, suunnittelu- ja rakennusprosessien toiminta – tarjousvaiheesta valmistumiseen asti. Tämän alan painopalvelujen tarjoajien on muututtava voidakseen tukea muuttuvaa prosessia
- Pystyisikö yrityksesi auttamaan jossakin tietyssä ongelmakohdassa, kuten teknologiassa tai toimitusajassa, tarjoamaan saatavuutta tai 24 tunnin tukea?
- Missä kysyntä on suurinta ja miten voit parhaiten täyttää AEC-alan vaatimukset?
- Mitkä sovellukset nivoutuvat alalle ominaisiin tarpeisiin? Voisitko tuoda jotain lisää?
- Selvitä, missä vaiheessa tulostus- ja digitaalipalvelujen tarve tulee mukaan prosessiin ja miten yrityksesi voi palvella asiakasta
- Mitkä tulostus- ja tallennuspalvelut täyttävät AEC-yrityksen tarpeet? Mitä mielestäsi sinun tarvitsee lisätä?

2

Selvitä nykyiset mahdollisuutesi

- Selvitä liiketoimintasi tämänhetkinen kapasiteetti, kuten 3D-tulostus tai dokumenttien hallinta. Mieti, mitä palveluja voisit tällä hetkellä tarjota AEC-yhteisölle ja mihin haluaisit keskittyä. Ehkä pystyt tarjoamaan mallien 3D-tulostusta tai suunnitelmien laadukasta väritulostusta?
- Ehkä voit jo nyt tukea asiakkaita siinä tai jollakin vastaavalla alueella – pystyisikö hyötymään joistakin yhteyksistä?
- Mieti tekemiesi tutkimusten perusteella, mitä luulet voivasi tarjota Canonin tuella, ja kuinka paljon integrointia tarvittaisiin?

3

Ajattele luovasti

- Minkälaisia innovatiivista ja uutta konsultointia, palveluja ja ideoita voit tarjota AEC-yrityksille?
- Voitko tarjota usean palvelun kokonaisuuden, tulostushuoneen asiakkaan tiloissa ja kenties jopa kylttien sekä opasteiden tulostuspalveluja paikan päällä?
- Mitä ideoita, konsepteja ja innovaatioita voit jakaa?
- Miten voit parhaiten esitellä uusia sovelluksia ja palveluja, joita haluat toimittaa?
- Mitä esittelymateriaaleja tai näytteitä tarvitset portfolioosi, jotta voit parhaiten tuoda esiin AEC-yrityksille tarjoamasi palvelut?
- On tärkeää tarjota arvoa, mutta olennaista on erottautua markkinoilla. Miten voisit onnistua siinä?


4

Valitse ihmiset, jolla on oikeat taidot

- Millaisia taitoja tarvitaan AEC-alan teknologioita ja erityisiä vaatimuksia ajatellen, jotta näitä asiakastyyppejä pystyisi palvelemaan paremmin?
- Pystyisikö hyödyntämään nykyistä henkilöstöäsi?
- Selvitä, missä taidoissa on puutteita ja sijoita koulutukseen tai sovelluskehitykseen

5

Mitä voin tehdä nyt?

Puhu Canonille. Canon on ollut markkinajohtaja tällä alalla yli 30 vuotta. Se voi auttaa sinua kehittämään taitoja, joilla saat ulottuvillesi printin ja materiaalien luomat mahdollisuudet. Näin sekä entiset että uudet asiakkaasi hyötyvät monipuolisesta valikoimastasi. 

Jos haluat lisää uutisia alalta, tilaa graafiselle alalle suunnattu lehtemme, Think Digital, osoitteesta www.canon.fi/thinkdigital/

Voit myös seurata keskustelua Twitterissä nimellä @CanonProPrintUK

Canon