

Håndbog i indførelse af Building Information Modelling i den europæiske offentlige sektor

Strategiske handlinger i bygge- og anlægssektoren:
Sådan skaber man værdi, innovation og vækst



Co-funded by
the European Union

Håndbog i indførelse af Building Information Modelling i den europæiske offentlige sektor

**Strategiske handlinger i bygge- og
anlægssektoren:**

Sådan skaber man værdi, innovation og vækst



Co-funded by
the European Union

Forord



Kære læser,

Den europæiske bygge- og anlægssektor befinder sig midt i nogle hårde, men også lovende økonomiske, miljømæssige og samfundsmæssige udfordringer. Sektoren udgør 9 % af EU's BNP og beskæftiger 18 mio. mennesker. Den er en drivkraft for økonomisk vækst og 3 mio. virksomheder, hvoraf de fleste er små og mellemstore virksomheder (SMV'er).

Klimaforandringer, ressourceeffektivitet, større efterspørgsel efter social omsorg, urbanisering og indvandring, en aldrende infrastruktur, behovet for at stimulere den økonomiske vækst samt begrænsede budgetter: Det er de udfordringer, som myndigheder, offentlige infrastructurejere og samfundet som helhed står over for. En innovativ, konkurrencedygtig og voksende bygge- og anlægssektor er afgørende for at kunne tackle disse udfordringer.

I lighed med andre sektorer oplever bygge- og anlægssektoren nu sin egen "digitale revolution", hvor den tidligere kun oplevede beskedne forbedringer af produktiviteten. Building Information Modelling ("BIM") anvendes i stigende grad af de forskellige dele af værdikæden som et strategisk redskab til at sikre besparelser, produktivitet og effektivitet, bedre kvalitet af infrastrukturen og bedre miljøpræstationer.

Fremtiden er her, og tiden er nu inde til at opbygge en fælles europæisk tilgang i denne sektor. Både offentlige udbud – som står for en større del af anlægsudgifterne – og politikere kan spille en vigtig rolle med hensyn til at opmuntre til en bredere anvendelse af BIM til støtte for både innovation og bæredygtig vækst og samtidig aktivt inddrage vores SMV'er – og skabe mere værdi for de europæiske skatteborgeres penge.

EU's BIM-arbejdsgruppe, som støttes af Europa-Kommissionen, blev for nylig tildelt den allerførste BIM-pris på et europæisk topmøde for sit banebrydende arbejde for en fælles ramme for bredere indførelse i og en fælles definition af BIM i den offentlige sektor i Europa.

Jeg vil derfor gerne takke gruppen for dens fremragende arbejde som drivkraft for digitaliseringen af bygge- og anlægssektoren gennem dens kollektive europæiske indsats og dens virke som central myndighed og informationskilde for offentlige interessenter i Europa.

Jeg mener, at denne håndbog og dens brede anvendelse vil bidrage til et åbent, konkurrencedygtigt og førende digitalt indre marked, og jeg vil gerne opfordre til bredest mulig indførelse og brug af den. Jeg vil også gerne opfordre til en bredere diskussion i den offentlige og private sektor om en yderligere fælles indsats.



EU-kommissær Elżbieta Bienkowska
Det Indre Marked, Erhvervs politik, Iværksætteri og SMV'er

Kilder og bidragydere

Denne håndbog er udarbejdet i et tværeuropæisk samarbejde mellem den offentlige sektors organisationer i 21 lande, nemlig EU's BIM-arbejdsgruppe, der samfinansieres af Europa-Kommissionen. Gruppens arbejde overvåges af en styringskomité bestående af følgende personer:

Pietro Baratono, Angelo Ciribini: Den italienske BIM-kommission og ministeriet for infrastruktur og transport

Mark Bew MBE: Den britiske regerings BIM-arbejdsgruppe og Digital Built Britain

Barry Blackwell: Den britiske regerings Department for Business, Energy and Industrial Strategy

Diderik Haug: Det norske Statsbygg, særlig rådgiver for EU's BIM-arbejdsgruppe

Benno Koehorst, Hester van der Voort: Nederlandenes Rijkswaterstaat

Richard Lane: Projektleder for EU's BIM-arbejdsgruppe

Ingemar Lewen, Jennie Carlstedt: Trafikverket, den svenske transportstyrelse

Adam Matthews: Formand for EU's BIM-arbejdsgruppe

Ilka May: Næsformand for EU's BIM-arbejdsgruppe

Souheil Soubra: CSTB på vegne af Frankrigs PTNB

Virgo Sulakatko: Estlands økonomi- og kommunikationsministerium

Jorge Torrico, Elena Puente Sanchez: Ineco på vegne af det spanske Ministerio de Fomento

Styringskomitéen vil gerne takke medlemmerne af generalforsamlingen i BIM's arbejdsgruppe for at bidrage med deres tid og ekspertise til denne håndbog:

Belgien _____ Det belgiske bygningsagentur

Tjekkiet _____ Ministeriet for industri og handel

Danmark _____ Bygningsstyrelsen

Estland _____ Ministeriet for økonomiske anliggender og kommunikation, den estiske stats ejendomsselskab

Finland _____ Senate Properties og den finske transportstyrelse

Frankrig _____ France PTNB, MediaConstruct, AIMCC

Tyskland _____ Ministeriet for transport og digital infrastruktur, det føderale institut for forskning i byggeri, byanliggender og fysisk planlægning

Island _____ FSR (statens bygge- og kontraktstyrelse)

Irland _____ The Office of Public Works (kontoret for offentlige arbejder)

Italien _____ Den italienske BIM-kommission – ministeriet for infrastruktur og transport, ANAS (vejadministration), de italienske jernbaner Italferr (FSGGroup)

Litauen _____ Miljøministeriet, den litauiske vejadministration, JSC – de litauiske jernbaner, den statsejede virksomhed Turto bankas

Luxembourg _____ Centre de Ressources des Technologies et de l'Innovation pour le Bâtiment (CRTI-B)

Nederlandene _____ Rijkswaterstaat (ministeriet for infrastruktur og miljø), Rijksvastgoedbedrijf (statens ejendomsselskab)

Norge _____ Statsbygg, den norske byggestyrelse (DiBK)

Polen _____ Ministeriet for infrastruktur og byggeri

Portugal _____ Universitetet i Lissabon

Slovakiet _____ Det slovakiske tekniske universitet i Bratislava

Slovenien _____ Infrastrukturministeriet

Spanien _____ Det spanske Ministerio de Fomento (repræsenteret ved Ineco)

Sverige _____ Trafikverket (den svenske transportstyrelse)

UK _____ Department for Business Energy and Industrial Strategy, den britiske regerings BIM-arbejdsgruppe og Digital Built Britain

Europa-Parlamentet _____ Generaldirektoratet for Infrastruktur

Europa-Kommissionen _____ Kontoret for Infrastruktur og Logistik

Dette program er blevet muliggjort gennem støtte og samfinansiering fra:

■ **Europa-Kommissionens Generaldirektorat for det Indre Marked, Erhvervs politik, Iværksætteri og SMV'er (GD-GROW)**

■ **Den britiske regerings Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS) som programmets hovedkoordinator**

Styringskomitéen vil især gerne takke både Lutz Köppen (GD-GROW) og Barry Blackwell (BEIS), der i høj grad har bidraget til programmets ambitioner, anvendelsesområde og gennemførelse.

Sammendrag

Denne håndbog skal løse de stadigt større udfordringer, som staten og offentlige kunder oplever i forhold til at stimulere den økonomiske vækst og konkurrenceevnen og samtidig levere værdi for pengene gennem en bred indførelse af BIM

Building Information Modelling (BIM) står i centrum for en digital omstilling af bygge- og anlægssektoren og det bebyggede miljø. Myndigheder og offentlige købere i Europa og over hele verden anerkender værdien af BIM som et strategisk redskab til styring af omkostninger, kvalitet og politiske mål. Mange træffer proaktive foranstaltninger for at fremme brugen af BIM i bygge- og anlægssektoren og levere offentlige aktiver og drift, der sikrer disse økonomiske, miljømæssige og sociale fordele. Denne håndbog skal løse de voksende udfordringer, som staten og offentlige kunder oplever i forhold til at stimulere den økonomiske vækst og konkurrenceevnen og samtidig levere værdi for pengene gennem en bred indførelse af BIM.

Fælles europæiske anbefalinger

Håndbogen er udarbejdet af EU's BIM-arbejdsgruppe, som har samlet fælles erfaringer fra politiske beslutningstagere, ejere af offentlige ejendomme og infrastrukturoperatører fra over 20 lande i Europa med det formål at komme med anbefalinger til disse spørgsmål:

- **Hvorfor har andre myndigheder besluttet sig for at støtte og fremme BIM?**
- **Hvilke fordele kan der forventes?**
- **Hvordan kan myndigheder og offentlige kunder gå forrest og samarbejde med industrien?**
- **Hvorfor er offentligt lederskab og europæisk ensretning vigtig?**
- **Hvad er BIM? Og hvad er den fælles europæiske definition?**

Hvad er BIM?

BIM er bygge- og anlægshandlinger i digital form. BIM samler teknologi, procesforbedringer og digital information og giver en radikal forbedring for både kunder og projekter samt aktiver. BIM er et strategisk redskab, der gør det lettere at træffe beslutninger om både bygninger og offentlig infrastruktur i hele livscyklussen.

Det bruges til nye byggeprojekter, og vigtigst af alt er det en støtte for renovering, istandsættelse og vedligeholdelse af bygninger, som udgør den største del af sektoren.

Gevinsten

BIM er ikke et nyt fænomen, men en global tendens, som er stigende. Ifølge diverse rapporter¹ vil en generel anvendelse af BIM give det globale infrastrukturmarked besparelser på 15–25 % frem mod 2025. Og det er den teknologiske ændring, som sandsynligvis vil have den største indvirkning på bygge- og anlægssektoren².

Gevinsten er stor: Hvis BIM indføres i hele Europa og giver bygge- og anlægssektoren besparelser på 10 %, vil det svare til yderligere 130 mia. EUR på det 1,3 bio. EUR store marked³. Og selv denne virkning kan synes lille i forhold til de potentielle sociale og miljømæssige fordele, som BIM kan have for klimaændringer og ressourceeffektivitet.

Formålet med denne håndbog er at stræbe efter denne gevinst ved at fremme indførelsen af BIM i den europæiske offentlige sektor som et strategisk redskab og ved at indføre en ensartet ramme for dets indførelse i bygge- og anlægssektoren. Dette vil give klarhed og repeterbarhed i den digital innovation i hele Europa og mindske forskelle, misforståelser og spild. Det vil sætte skub i væksten og fremme konkurrenceevnen i bygge- og anlægssektoren, især for SMV'er.

Fodnoter

¹ BCG, Digital in Engineering and Construction, 2016; McKinsey, Construction Productivity, 2017

² WEF, Shaping the Future of Construction, 2016

³ FIEC, Annual Report, 2017

Konklusioner

Konklusionen i denne håndbog er, at der er en ny mulighed for at harmonisere en fælles europæisk strategi for indførelsen af BIM.

Regeringspolitik og offentlige udbudsmetoder anbefales som effektive redskaber til at støtte denne ændring i sektoren. Uden dette topstyrede lederskab vil sektorens begrænsede og svingende indførelse af informationsteknologi sandsynligvis fortsætte og dermed begrænse dens mulighed for at forbedre sin produktivitet og skabe værdi for pengene væsentligt. Dette gælder navnlig for dens store og mangfoldige SMV-sektor.

Myndigheder og organisationer i den offentlige sektor kan gå forrest og opfordre sektoren til at udnytte denne digitale mulighed og dermed tilbyde bedre offentlige tjenester og mere valuta for pengene. Myndighederne kan dog ikke gøre dette alene: Det skal nødvendigvis ske i et samarbejde med industrien på europæisk og nationalt plan, hvis man skal opnå denne digitale omstilling under skyldig hensyntagen til forretningsmodeller, uddannelse, udvikling af færdigheder, SMV'er og ændringer af aktuel praksis.

Visionen er sammen med den private sektor at opbygge et konkurrencedygtigt og åbent digitalt bygge- og anlægsmarked: et marked, der sætter den globale standard. I håndbogen opfordres der til at træffe samordnede offentlige tiltag på både europæisk og nationalt plan for at nå denne vision.

Endelig beskriver håndbogen de første skridt i en digital revolution for sektoren, som vil kræve betydelig tilpasninger for kunder i bygge- og anlægssektoren og forsyningskæden. Dette kan ikke realiseres fra den ene dag til den anden, og erfaringen har vist, at en vellykket indførelse af BIM-strategier kræver en tilpasningsperiode, i takt med at BIM-kravene øges gradvist. Denne håndbog har til formål at yde støtte til myndigheder og offentlige kunder, der omstiller sig til den digitale tidsalder i bygge- og anlægssektoren.

Indhold

1	Indledning	6
1.1	Baggrund	8
1.2	Formålet med denne håndbog	9
1.3	Hvem er vejledningen henvendt til?	10
1.4	Hvorfor denne håndbog?	11
1.5	Hvad betyder "BIM" for interessenter i den offentlige sektor?	12
1.6	Omfanget og anvendelsen af denne håndbog	13
2	Generel vejledning	14
2.1	Mulighed for lederskab og ensretning	16
2.2	Den offentlige sektor – en drivkraft for innovation	17
2.3	BIM's værditilbud	18
2.4	Hvorfor skal den offentlige sektor påtage sig lederskab og tilskynde til at anvende BIM?	20
2.5	Hvorfor vedtager offentlige organisationer en fælles tilgang til BIM?	21
2.6	Fælles europæisk strategisk ramme og fælles definition af BIM	23
2.6.1	Strategisk ramme for den offentlige sektors BIM-programmer	24
2.6.2	Fælles EU-plan for implementering af BIM	26
3	Foranstaltninger og anbefalinger	28
3.1	Strategiske anbefalinger	30
3.1.1	Etablering af et offentligt lederskab	32
3.1.2	Formidling af visioner og fremme af fællesskaber	38
3.1.3	Fastsættelse af en ramme for samarbejdet	44
3.1.4	Forøgelse af industriens kapacitet	52
3.2	Gennemførelse af anbefalingerne	59
3.2.1	Politik	60
3.2.2	Teknik	70
3.2.3	Proces	74
3.2.4	Mennesker og kvalifikationer	78
4	Forkortelser	80

Afsnit I

Indledning

I dette afsnit...

1.1	Baggrund	8
1.2	Formålet med denne håndbog	9
1.3	Hvem er håndbogen henvendt til?	10
1.4	Hvorfor denne håndbog?	11
1.5	Hvad betyder "BIM" for interessenter i den offentlige sektor?	12
1.6	Omfanget og anvendelsen af denne håndbog	13

Baggrund

Indførelse af Building Information Modelling (BIM) er bygge- og anlægssektorens bud på digitalisering

Digitalisering er indførelse eller øget brug af digital eller elektronisk teknologi i en enhed såsom en organisation, en industrisektor eller et land. Indførelsen af Building Information Modelling (BIM) er bygge- og anlægssektorens bud på digitalisering. Brug af teknologi, digitale processer, automatisering og højtuddannede arbejdstagere bidrager uden tvivl væsentligt til vores økonomiske, sociale og miljømæssige fremtid.

Bygge- og anlægssektoren er strategisk vigtig for økonomier med hensyn til produktion og jobskabelse og i forbindelse med levering og vedligeholdelse af bygninger. Den europæiske bygge- og anlægssektors produktion på 1,3 bio.⁴ (billioner) EUR svarer til ca. 9 % af regionens BNP, og sektoren beskæftiger over 18 mio. mennesker, heraf 95 % i små og mellemstore virksomheder (SMV'er)⁵. Det er dog en af de mindst digitaliserede sektorer med uændrede eller faldende produktivitetstal⁶. Sektorens årlige produktivitet er steget med blot 1 % over de seneste 20 år⁷. I adskillige rapporter⁸ nævnes systemiske problemer i byggeprocessen i forbindelse med samarbejde, for lave investeringer i teknologi og F&U samt dårlig informationsstyring. Disse problemer giver ringe værdi for de offentlige midler og større finansiel risiko som følge af budgetoverskridelser, for sen levering af offentlig infrastruktur og undgåelige projektændringer.

Ifølge rapporterne ligger den økonomiske mulighed for digitalisering af projekterings-, bygge- og anlægs- og driftsprocesser på omkring 10 %–20 % af projekternes anlægsudgifter på tværs af vertikale byggerier (bygninger) og infrastrukturprojekter⁹. Selv med den lavere tærskel vil en forbedring i produktiviteten på 10 % i den europæiske bygge- og anlægssektor betyde besparelser på 130 mia. EUR. Det er en sidegevinst, der er værd at investere i for Europa, og den kræver en samordnet og fælles indsats. Dette kræver lederskab og udbudsmidler fra myndigheder og kunder i den offentlige sektor i hele Europa, som er bygge- og anlægssektorens største kunde.

Digitalisering af bygge- og anlægssektoren er en enestående mulighed for at løse disse strukturelle udfordringer ved at udnytte bedste praksis fra andre industrisektorer samt tekniske metoder og værktøjer, digitale arbejdsgange og teknologiske færdigheder til at overgå til et højere ydelsesniveau – og blive en digital bygge- og anlægssektor.

Fodnoter

⁴ FIEC, Annual Report, 2017 og Europa-Kommissionen

⁵ European Construction Forum, 2017

⁶ Accenture, Demystifying Digitization, 2016

⁷ McKinsey Global Institute, "Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity", februar 2017

⁸ BCG, "Digital in Engineering and Construction", 2017; Economist Intelligence Unit, "Rethinking productivity across the construction industry", 2016; UK NAO, "Modernising Construction", 2001

⁹ BCG, "Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling", 2017

Formålet med denne håndbog

Denne håndbog fungerer som et centralt referencepunkt for indførelsen af Building Information Modelling (BIM) i den offentlige sektor i Europa og har til formål at give myndigheder og offentlige bygge- og anlægskunder tilstrækkelig viden til at kunne gå forrest i deres industrielle forsyningskæde. Den er udarbejdet af EU's BIM-arbejdsgruppe (EUBIMAG), som består af offentlige kunder, infrastruktorejere og politikere fra mere end 20 lande i hele Europa.

Denne gruppe har en enestående vidensbase, eftersom medlemmerne deltager aktivt i levering og drift af offentligt ejede aktiver i hele Europa. Det er ikke en teknisk vejledning i BIM-teknologi, applikationer eller standarder, da disse oplysninger kan findes i en række andre velinformerede kilder. Dette dokument fremhæver og opfordrer til anvendelse af disse standarder, som skal give hele forsyningskæden større fordele.

Det er samfinansieret af Europa-Kommissionen som et projekt, der skal støtte Europas omstilling til en digital bygge- og anlægssektor og navnlig hjælpe europæiske offentlige kunder og politikere med at indføre BIM på en konsekvent måde. Den bidrager også til en bredere dialog i hele den offentlige sektor og den private industri om overgangen til en digitaliseret bygge- og anlægssektor.

Hvem er håndbogen henvendt til?



Politikere

Denne håndbog er baseret på den samlede viden og erfaringerne hos dem, der er involveret i EUBIMAG og resultaterne af en europæisk undersøgelse af den offentlige sektors BIM-programmer og eksisterende og nye standarder.

Den er rettet mod europæiske offentlige interessenter, der udvikler politikker vedrørende sektorer, offentlige kunder, der køber, ejer eller driver byggeaktiver såsom offentlig infrastruktur og bygninger.



Nationale eller lokale offentlige kunder/købere

Brugere af denne håndbog kan i store træk inddeles i tre grupper:

- **Politikere, som deltager i udvikling af politikker vedrørende infrastruktur eller bygge- og anlægssektoren**
- **Nationale eller lokale offentlige kunder/købere, der primært køber tjenesteydelser**
- **Aktive brugere, som er ansvarlige for den daglige ledelse og drift af byggeaktivet eller miljøet**

For disse brugere giver vejledningen et strategisk overblik over BIM-programmer i den offentlige sektor, værditilbuddet for en fælles europæisk ramme og fælles principper og standarder, der kan anvendes i forhold til nationale og lokale BIM-initiativer.



Aktive brugere

Hvorfor denne håndbog?

For at få fuldt udbytte af de muligheder, som digitalisering af bygge- og anlægssektoren giver, skal vi løse følgende tre udfordringer:

1. **Forøgelse af den digital kapacitet på tværs af en bred vifte af interessenter**
2. **Fastlæggelse af konsekvente arbejdsmetoder og samtidig sikre størst mulig konkurrence og innovation**
3. **Formidling af den fælles værdi til kunder og forsyningskæde og inddragelse af dem for at ændre adfærd**

Engangspilotprojekter eller vellykkede kæmpestore infrastrukturprojekter, hvor der benyttes digitale arbejdsmetoder, tjener som gode eksempler, men Europas "gevinst" i form af besparelser på 130 mia. EUR kan kun opnås ved at indføre digitale processer i forbindelse med almindelige bygge- og anlægsprojekter over en bred kam. Derfor skal BIM indføres helt overordnet: med en kvalificeret arbejdsstyrke, der har de digitale kompetencer og kapacitet til at operere i hele værdikæden og på tværs af projekter af forskellig størrelse, kompleksitet og type.

Denne kapacitetsopbygning er kun mulig, hvis der indføres en konsekvent måde at arbejde på, som fjerner eller reducerer transaktionsomkostningerne til genoplæring fra det ene projekt til det andet. Denne håndbog har derfor til formål at løse problemet med misforståelser, uensartede krav og nationale forskelle.

Strategien i denne håndbog er at skabe fælles retningslinjer primært på efterspørgselssiden, dvs. offentlige kunder og politiske beslutningstagere, og arbejde hen imod ensretning på tværs af de europæiske lande ved at skabe fælles forståelse, konvergerende krav og ensartet terminologi for digitalt arbejde.

Denne håndbog er udarbejdet som led i tre indbyrdes forbundne strategiske drivkræfter:

- **En hurtig stigning i BIM-initiativer i den europæiske offentlige sektor**
- **Opfordringen i EU's direktiv om offentlige udbud (2014) til at anvende BIM i offentlige udbud**
- **Europa-Kommissionens opfordring til finansiering til udvikling af en fælles ramme for indførelse af BIM i den europæiske bygge- og anlægssektor**

For det første har et stigende antal europæiske myndigheder og organisationer i den offentlige sektor indført programmer til fremme af en mere udbredt anvendelse af BIM på nationalt, regionalt eller offentligt plan. Antallet af BIM-programmer i den nationale offentlige sektor er steget betydeligt siden 2011 (til ca. 11 aktive programmer), hvilket har skabt mulighed for udveksling af fælles praksis. Samtidig skaber denne stigning i nationale programmer en risiko for forskelle mellem de forskellige europæiske markeder. Forskellige definitioner og metoder for BIM vil sandsynligvis skabe nye hindringer for arbejde på forskellige markeder og øge omkostningerne til bygge- og anlægssektoren.

For det andet anerkendte Den Europæiske Union i 2014 fordelene ved BIM for den offentlige sektor med hensyn til at skabe mere værdi for pengene (i den offentlige sektor) og fremme innovation. I dette direktiv opfordres offentlige købere i hele Europa til at overveje at indføre BIM, og der skabes dermed et behov for oplysninger om BIM fra den europæiske offentlige sektor.

Endelig er denne håndbog og EU's BIM-arbejdsgruppe en direkte følge af Kommissionens opfordring til at finansiere et toårigt program med det formål at danne et europæisk netværk for den offentlige sektor til udveksling af bedste praksis om BIM og til udarbejdelse af en håndbog med anbefalinger.

Engangspilotprojekt er eller vellykkede kæmpestore infrastrukturprojekter, hvor der benyttes digitale arbejdsprocesser, er en fordel

Gode eksempler omfatter Europas "gevinst" i form af besparelser på 130 mia. EUR, som kun kan opnås ved at indføre digitale processer i forbindelse med almindelige bygge- og anlægsprojekter.

Hvad betyder "BIM" for interessenter i den offentlige sektor?

For offentlige kunder og myndigheder svarer dette til, at der kan bygges og vedligeholdes mere for samme eller færre offentlige midler: lavere risiko for budgetoverskridelser på offentlige infrastrukturprojekter, bedre forståelse og gennemsigtighed og større inddragelse af interessenter.

For den offentlige sektor kan BIM betragtes som "digitalt byggeri". Det svarer til den teknologiske og digitale revolution, som produktionssektoren oplevede i 1980'erne og 1990'erne, og som forbedrede produktivitet og produktionskvalitet. Det kombinerer brugen af 3D-computermodeller med oplysninger om aktivets levetid og projektoplysninger med det formål at forbedre samarbejdet, koordineringen og beslutningstagningen i forbindelse med levering og drift af offentlige aktiver. Det omhandler også længe ventede ændringer i processer fra den analoge til den digitale verden, der sætter os i stand til at kontrollere og styre et hidtil uset omfang af digitale data og oplysninger.

For offentlige kunder og myndigheder svarer dette til, at der kan bygges og vedligeholdes mere for samme eller færre offentlige midler: lavere risiko for budgetoverskridelser på offentlige infrastrukturprojekter, bedre forståelse og gennemsigtighed og større inddragelse af interessenter.

I denne håndbog behandles følgende centrale spørgsmål på baggrund af de europæiske offentlige interessenter. For at gøre det muligt at forstå den fælles europæiske ramme besvares disse spørgsmål i to afsnit. For det første på et højt niveau i afsnittet med generelle retningslinjer og derefter mere detaljeret i anbefalingerne med eksempler og casestudier som følger:

Generel vejledning

- **Hvad er værditilbuddet af BIM for den offentlige sektor og offentlige kunder?**
- **Hvorfor går organisationer i den offentlige sektor forrest med hensyn til at fremme generel indførelse af BIM?**
- **Hvilke fordele er der ved at indføre en fælles europæisk tilgang til indførelse af BIM?**
- **Hvordan indfører myndigheder og offentlige organisationer BIM på strategisk plan?**
- **Hvad er de fælles definitioner af BIM ved implementering på projektniveau, som gør det muligt at arbejde konsekvent?**

Foranstaltninger og anbefalinger

- **Hvordan indføres en fælles europæisk strategisk tilgang?**
- **Hvordan implementeres et fælles europæisk præstationsniveau på projektniveau?**
- **Med henvisning til eksempler og casestudier – Hvordan indføres programmer i den offentlige sektor på strategisk plan og på implementeringsniveau?**

Omfanget og anvendelsen af denne håndbog

Denne håndbog indeholder politiske, strategiske og gennemførelsesmæssige anbefalinger til offentlige interessenter, som skal indføre BIM som led i et bredere forandringsprogram. Dens autoritet og legitimitet skyldes en række forskellige bidragydere og høringer med repræsentanter for den offentlige sektor i EUBIMAG samt en undersøgelse foretaget af gruppen.

Anbefalingerne udgør ikke en del af et europæisk mandat, men er baseret på aktuel viden og bedste europæiske praksis. I takt med at erfaringerne på dette område af digitaliseringen af bygge- og anlægssektoren vokser, og der sker forbedringer af normer og praksis for offentlige udbud, forventes det, at håndbogen skal revideres med jævne mellemrum.

Formålet med håndbogen er at give strategiske anbefalinger, som skal præge den politiske udvikling eller ændre forvaltningsmæssige programmer på nationalt eller regionalt plan eller på ejendomsplan. Desuden indeholder den implementeringsmæssige anbefalinger vedrørende beslutningerne om projektet og udbuddene.

Håndbogen har ikke til formål at give en teknisk indførelse i BIM (som er rigeligt behandlet i anden litteratur) eller at udvikle standarder eller "konkurrere" med standardiseringsorganer, den akademiske verden og erhvervssammenslutninger. Den har til formål at gøre opmærksom på god praksis og udvikle standarder ved indførelse af BIM og præge beslutningsprocessen i den offentlige sektors organisationer, så den stemmer overens, samt i den europæiske bygge- og anlægssektor.

Denne håndbogs centrale mål er at:

- **opbygge en fælles forståelse og et fælles sprog**
- **dele og fremme konsekvent indførelse af BIM**
- **opfordre til mere generel brug af udviklede standarder og fælles principper**

Tanken er, at håndbogen skal læses i kronologisk rækkefølge for at få et indblik i de generelle begreber, inden der tages hul på en mere detaljeret beskrivelse af foranstaltninger og anbefalinger, som følger:

- **Kapitel 2: Generel vejledning**
- **Kapitel 3: Foranstaltninger og anbefalinger**

Afsnit 2

Generel vejledning

I dette afsnit...

21	Mulighed for lederskab og ensretning	16	26	Fælles europæisk strategisk ramme og fælles definition af BIM	23
22	Den offentlige sektor – en drivkraft for innovation	17	26.1	Strategisk ramme for den offentlige sektors BIM-programmer	24
23	BIM's værditilbud	18	26.2	Fælles EU-plan for implementering af BIM	26
24	Hvorfor skal den offentlige sektor påtage sig lederskab og tilskynde til at anvende BIM?	20			
25	Hvorfor vedtager offentlige organisationer en fælles tilgang til BIM?	21			

Mulighed for lederskab og ensretning

Det forventes, at BIM bliver normen for verdens offentlige infrastrukturprojekter

BIM er ved at blive et globalt sprog for bygge- og anlægssektoren, som fremmer samarbejde og flytter kapaciteter på tværs af grænserne. Det forventes, at BIM bliver normen for verdens offentlige infrastrukturprojekter. Det anvendes f.eks. allerede til mange af de metroprojekter, der i øjeblikket bygges rundt om i verden.

Bygge- og anlægssektoren, herunder dens kunder, er særdeles fragmenteret i sine processer og sin læring. Den benytter i vid udstrækning ad hoc-forbedringer fra et projekt til et andet. Der er derfor behov for en fælles tilgang i sektoren for at sikre langsigtede investeringer, kapacitet og kapacitetsopbygning.

Regeringens politik og offentlige udbudsmetoder anbefales som effektive redskaber til at støtte denne positive ændring i sektoren. Uden dette topstyrede lederskab vil sektoren sandsynligvis fortsætte med at investere for lidt i informationsteknologi og give ringe valuta for pengene og dårlig produktivitet. Dette gælder især for den store og mangfoldige SMV-sektor. Myndigheder og organisationer i den offentlige sektor kan gå forrest og opfordre sektoren til at udnytte denne digitale mulighed og dermed tilbyde bedre offentlige tjenester og mere valuta for pengene.

Denne vejledning foreslår en tilgang, der er baseret på universelle principper, fælles praksis og åbne standarder. Europæiske offentlige agenturer kan benytte denne tilgang på deres egne markeder til at levere følgende ydelser til den offentlige og private sektor:

- **Større produktivitet i sektoren – flere byggede aktiver for samme eller færre omkostninger**
- **Bedre produktionskvalitet i offentlige byggede aktiver**
- **Tilpasning til et bæredygtigt bygget miljø – der støtter udfordringerne med klimaforandringer og behovet for en cirkulær økonomi**
- **Øget gennemsigtighed i bygge- og anlægssektoren**
- **Nye muligheder for vækst i sektoren gennem eksport og større udbud af tjenesteydelser**
- **En stærkere og digitalt kvalificeret sektor, der tiltrækker talenter og investeringer**

Tanken er, at denne vejledning skal bidrage til den nationale og regionale offentlige sektors samarbejde i Europa med eksempler, casestudier og anbefalinger.

Den offentlige sektor – en drivkraft for innovation

Behovet for at få den bedst mulige værdi af offentlige midler vil altid være en konstant for dem, der skal træffe beslutninger om udgifter. Som følge af den finansielle krise i 2008 har behovet for at reducere de samlede udgifter skærpet dette krav. Det fortsatte faldende pres på de tilgængelige offentlige midler vil sammen med et stadigt større stigende pres på efterspørgslen efter offentlige tjenester fortsætte og dermed øge behovet for bedre at udnytte de tilgængelige ressourcer¹⁰. Udfordringerne er enorme:

- **Urbanisering og boligkrise**
- **Mangel på uddannede arbejdstagere**
- **Ressourceknaphed**
- **Klimaforandringer og cirkulær økonomi**
- **Globaliserede markeder**
- **Forældet infrastruktur**

Offentlige købere har som gruppe stor indflydelse på de forandringer som bygge- og anlægssektorens største kunde. Som en konkurrencedygtig, gennemsigtig og ikke-diskriminerende kundegruppe kan de investere offentlige midler for at sikre større værdi for skatteydernes penge og tilskynde markedet gennem offentlige udbud.

Denne vejledning er rettet mod en række interessenter i den offentlige sektor for bebyggede miljøer i strategiske eller ledelsesmæssige roller. Dette afsnit giver et overblik over for disse brugere og besvarer følgende spørgsmål:

- **Hvad er værditilbuddet af BIM for den offentlige sektor og offentlige kunder?**
- **Hvorfor går organisationer i den offentlige sektor forrest med hensyn til at fremme generel indførelse af BIM?**
- **Hvilke fordele er der ved at indføre en fælles europæisk tilgang til indførelse af BIM?**
- **Hvordan indfører myndigheder og offentlige organisationer BIM på et strategisk plan?**
- **Hvad er de fælles definitioner af BIM ved implementering på projektniveau?**

BIM's værditilbud

BIM tilbyder økonomiske, miljømæssige og sociale fordele for en lang række forskellige offentlige interessenter

Den offentlige sektor kan drage fordel af indførelsen af BIM i tre forskellige interessenters roller:

- **Offentlige købere eller infrastruktur- eller ejendomssejere i projektfasen (dvs. levering af byggede aktiver)**
- **Offentlige købere og ejendomssejere i drifts- og vedligeholdelsesfasen (dvs. brug af offentlige byggede aktiver)**
- **Politikere i forbindelse med udvikling af lovgivning, politik, regulering eller standarder, der skal forbedre sektorens eller det byggede miljøes præstationer (dvs. sektorfokus)**

For arbejdstagere i den private sektor, som allerede har udnyttet den digitale proces og teknologi, er fordelene ved BIM velkendte. Disse fordele omfatter bedre koordinering og hurtigere tilvejebringelse af nøjagtige og pålidelige oplysninger, der forbedrer beslutningstagningen og produktionskvaliteten. For den offentlige sektor omsættes disse fordele til økonomiske fordele såsom mere valuta for offentlige midler i forbindelse med levering og bedre kvalitet af offentlige varer og tjenesteydelser under anvendelse af det byggede aktiv. For politiske beslutningstagere, der beskæftiger sig med bygge- og anlægssektoren, kan disse økonomiske fordele samles på nationalt plan for at øge produktiviteten (f.eks. målt som BNP) og vækstpotentialet (f.eks. målt som eksport).

Ud over disse økonomiske fordele kan BIM støtte miljømæssige fordele såsom mere nøjagtig bestilling af materialer, hvilket betyder mindre affald til deponering, og optimeret simulering af energianalyser fører til lavere efterspørgsel efter energi fra det byggede miljø.

Sociale ydelser kan ved hjælp af BIM effektivt leveres til ejeren af den offentlige infrastruktur i forbindelse med planlægning og høring for at skabe opbakning til ny eller renoveret offentlig infrastruktur såsom veje, vandbeholdere eller renovering af offentlige bygninger. Denne inddragelse af offentligheden kan støtte offentlig infrastruktur, som er godt udformet og ensrettet med behovene i lokalsamfundet, hvilket giver bedre sociale resultater såsom bedre ressourceplanlægning, større brug af offentlige faciliteter eller kortlægning og beskyttelse af den arkitektoniske kulturarv.

Vi kan derfor sige, at BIM tilbyder økonomiske, miljømæssige og sociale fordele for en lang række forskellige offentlige interessenter.

Tabellen overfor kombinerer disse fordele og forskellige offentlige interessenter i ét net. De gule prikker angiver de målrettede ydelser fra en undersøgelse foretaget af EUBIMAG af de BIM-programmer, som i øjeblikket er aktive i Europa (i juni 2016).

Undersøgelsen viser, at for de fleste ejere af offentlige ejendomme er fordelene økonomiske, dvs. besparelser i leveringsfasen eller brugsfasen. Derudover er fordelene for beslutningstagerne hovedsagelig af økonomisk betydning (f.eks. højere produktivitet og konkurrenceevne på globale markeder).

Undersøgelsen viser, at der findes et lille antal aktive BIM-programmer, der får gavn af den miljømæssige og sociale dagsorden for både politiske interessenter og ejere af offentlige ejendomme, og som følger en langsigtet vision.



BYGGEDE		SEKTOR	
Leveringsfase	Brugsfase	Byggeri	Digital
10 % besparelser på leveringstid 	Lavere vedligeholdelsesomkostninger Lavere driftsomkostninger 	Bedre konkurrenceevne i sektoren Større eksportmulighed 	Større sektor for digitale tjenester Det digitale indre marked
Mindre affald til deponering	Optimering af det driftsmæssige energiforbrug Vurdering af analyser af hele livscyklussen 	Ressourceeffektivitet Cirkulær økonomi 	Datainfrastruktur og ressourceeffektivitet
Højere sundheds- og sikkerhedsstandarder Bedre offentlige høringer og inddragelse af offentligheden	Bedre sociale resultater (f.eks. patientpleje, elevernes indlæring) 	Renere og sikrere arbejdspladser i bygge- og anlægssektoren Tiltrækning af næste generation til sektoren	Datasikkerhed Tiltrækning af talenter til bygge- og anlægssektoren

Signaturforklaring

- = Mårettede fordele ved de undersøgte BIM-programmer i den offentlige sektor

Hvorfor skal den offentlige sektor påtage sig lederskab og tilskynde til at anvende BIM?

EUBIMAG forhørte sig i hele Europa for at finde de fælles årsager til, at den offentlige sektors organisationer havde besluttet at påtage sig lederskab og sikre en mere udbredt anvendelse af BIM.

Årsag til lederskab	Beskrivelse af drivkraften
Mere værdi for offentlige midler	Den offentlige køber er ansvarlig for at opnå den økonomisk mest fordelagtige værdi for offentlige midler. Indførelsen af BIM kan give mere præcise og lavere bygge- og anlægsomkostninger og kortere forsinkelser i levering af offentlige byggede aktiver.
Offentlige udbud som et incitament til innovation	Regeringer kan som de største købere af byggeri med offentlige midler, der udgør ca. 30 % af den samlede produktion, påvirke og fremme innovation. Dette er et af de erklærede mål i Den Europæiske Unions direktiv om offentlige udbud (2014).
Netværksmæssige virkninger af anvendelsen: støtte til SMV'er	Da byggesektoren er meget fragmenteret, og 95 % af sektoren er defineret som små og mellemstore virksomheder (SMV'er), er det ikke let at organisere sig og blive enige om en enkelt retning. Kun gennem mere generel anvendelse af BIM på tværs af værdikæden vil man opnå de fulde økonomiske fordele.
Digital dagsorden	Myndigheder, politiske beslutningstagere og industri anerkender de fordele, der er ved at fremme digitaliseringen af de industrielle sektorer. Denne dagsorden er særlig vigtig i Europa med Europa-Kommissionens initiativ vedrørende det digitale indre marked.

Hvorfor indfører offentlige organisationer en fælles tilgang til BIM?

Europa-Kommissionen ydede finansiering og støtte til EU's BIM-arbejdsgruppe med det formål at samle nationale BIM-programmer i Europa og opnå en fælles tilgang. Fordelene ved at indføre en fælles europæisk tilgang kan ses i følgende tabel:

Fordele ved en europæisk tilgang	Beskrivelse af fordelene
Fremskyndelse af indsatsen på nationalt plan	Gennem samarbejde og udveksling af bedste praksis kan nationerne fremskynde deres egne BIM-initiativer ved at lære af andre.
Minimering af omkostningerne	Ressourcespild og investeringer kan minimeres ved at genbruge eksisterende udvikling og viden.
Virkningsfuldt og robust program	Ved at trække på eksisterende viden om og praktisk erfaring med, hvad der gør programmer til en succes, kan de enkelte lande præges, så de skaber og gennemfører effektive initiativer.
International kritisk masse	En tilsvarende tilgang til nabolande for at fremme BIM vil øge styrken og effektiviteten af de enkelte nationale programmer.
Færre handelsbarrierer for vækst	Ensretning af en europæisk tilgang vil fremme handel og mulighed for vækst på tværs af grænserne. Specifikke nationale tilgange vil sandsynligvis virke forvirrende for bygge- og anlægssektoren, modvirke grænseoverskridende arbejde og resultere i en ekstra omkostningsbyrde for sektoren, når de forskellige nationale tilgange skal efterleves.
Fremme af internationale standarder og integration af software	Europa har mulighed for i fællesskab at fremme udviklingen af standarder til brug på de internationale markeder. Dette sikrer åben konkurrence i forsyningskæden og åben udveksling af oplysninger på tværs af softwareplatforme.



Fælles europæisk strategisk ramme og fælles definition af BIM

Denne håndbog indeholder to centrale rammer for en fælles indførelse af BIM i europæiske offentlige ejendomme og offentlige bygge- og anlægsarbejder:

- **En strategisk ramme for den offentlige sektors BIM-programmer**
- **En fælles definition af BIM**

Disse to rammer supplerer hinanden og giver offentlige interessenter en helhedsorienteret metode til indførelse af BIM som et nationalt eller regionalt initiativ eller et initiativ inden for offentlige ejendomme samt en definition af BIM på implementeringsniveau for at skabe ens vilkår for industrien på organisations- og projektniveau.

Strategisk ramme for den offentlige sektors BIM-programmer

BIM-programmer er forandringsledelsesinitiativer, der kræver mål, ressourcer, mennesker, udvikling, fremdrift, succeser og tid. For at kunne ensrette disse elementer giver dette afsnit en strategisk ramme for levering af solide og effektive BIM-programmer. Denne strategiske ramme omfatter en fælles tilgang til indførelse af BIM i den europæiske offentlige sektor. Rammen fastlægger følgende fire strategiske indsatsområder, som er vigtige i forbindelse med udviklingen af BIM-initiativer:

- ■ **Etablering af offentligt lederskab**
- ■ **Formidling af visioner og fremme af fællesskaber**
- ■ **Udvikling af en ramme for samarbejdet**
- ■ **Udvikling af kunders og industris evner og kapacitet**

Hver af disse fire overordnede områder indeholder specifikke foranstaltninger, som de offentlige interessenter skal overveje. Rammen udgør en køreplan for de interessenter, som først lige er gået i gang, og et krydstjek for dem, som allerede er begyndt

Strategisk ramme for den offentlige sektors BIM-programmer



© 2016 Matthews

Inden for denne ramme anbefales det, at den offentlige sektors programmer er mest effektive og robuste, når disse fire strategiske områder er klart defineret og udvikles ligeligt og samtidigt.

Følgende overordnede beskrivelse af den strategiske ramme fastlægger strukturen for den detaljerede beskrivelse af de anbefalede foranstaltninger i kapitlet om anbefalinger.

Strategiske anbefalinger
▶ [Side 30](#)

Strategisk område	Beskrivelse af foranstaltning på højt plan
Offentligt lederskab	■ Definition af stærke drivkræfter, en klar vision og mål ■ Beskrivelse af den værdi, BIM tilfører den offentlige og private sektor ■ Dokumentation af den generelle tilgang til at rykke industrien i retning af de definerede visioner og mål ■ Identificering af en fortaler i den offentlige sektor, der kan sponsorere initiativet ■ Etablering af et implementeringsteam, der skal gennemføre programmet. Værditilbuddet og sponsoren kan frigøre de krævede midler og ressourcer
Kommunikation og fællesskaber	■ Tidlige og hyppige møder med industriens interessenter er afgørende for at støtte industriens forandringsproces ■ Deltagelse i og opfordring til regionale netværk og netværk med særlige interesser, som skal formidle bedste praksis ■ Brug af massekommunikationsværktøjer som onlinemedier, arrangementer, web og sociale medier til at nå ud til publikum
Samarbejdsramme	■ Vurdering og håndtering af juridiske, lovgivningsmæssige, udbudsmæssige og politiske hindringer for at fremme samarbejde og deling af data. ■ Udvikling eller brug af internationale standarder for datakrav ■ Henvisning til internationale standarder for at opfordre til samarbejde og udveksling af data ■ Udarbejdelse af retningslinjer og værktøjer, der kan opkvalificere industrien og udvikle den akademiske verdens læseplaner
Udvikling af evner og kapacitet	■ Gennemførelse af pilotprojekter og fremme af uddannelse, der sikrer en tidlig succes. ■ Øget brug af offentlige udbud som drivkraft for udvikling af industriens kapacitet ■ Måling af fremskridt, udarbejdelse af casestudier for at øge industriens opmærksomhed og støtte

Denne ramme beskriver fælles strategiske løftestænger for BIM-programmer i den offentlige sektor. Denne tilgang støttes af det fælles præstationsniveau for specifikation af BIM på projekt- og organisationsplan eller nationalt plan.

I rammen beskrives det, hvordan BIM kan fremmes strategisk, og med den fælles indsats beskrives BIM ved indførelse i projekter og offentlig ejendom.

Fælles resultatniveau for implementering af BIM

Trods en fælles definition ser vi ofte, at BIM betyder mange ting for forskellige mennesker

Der findes flere definitioner af BIM på alt fra Wikipedia til Den Internationale Standardiseringsorganisation (ISO), som mere eller mindre konsekvent beskriver BIM som følger: en proces eller en metode til forvaltning af oplysninger vedrørende faciliteter og projekter med henblik på at koordinere flere input og output, anvende fælles digitale fremstillinger af fysiske og funktionelle egenskaber af en bygget genstand, herunder bygninger, broer, veje, fabrikker¹¹.

Når BIM indføres eller fastlægges på projekt- eller organisationsplan eller på nationalt plan, mangler der imidlertid ofte klarhed og en fælles forståelse af, hvor man skal begynde, hvad man skal gøre, og hvad der definerer et "BIM-projekt" i forhold til "traditionelle projekter". Trods en fælles definition ser vi ofte, at BIM betyder mange ting for forskellige mennesker. Der er ingen fælles international standard eller definition af de aktiviteter, der bør købes og gennemføres for et projekt, for at det betragtes som et BIM-projekt. Ofte støder vi på den opfattelse, at BIM er software, en 3D-model eller et system. Denne inkonsekvens medfører forvirring og afvigelser for offentlige købere og private leverandører, hvilket hindrer en vellykket implementering.

Erfaringerne fra EUBIMAG viser, at en klar og specifik definition af aktiviteter og karakteristika kombineret med en trinvis implementering af den strategiske ramme inden for en realistisk tidshorisont synes at være den mest lovende tilgang til en vellykket omstilling af bygge- og anlægssektoren.

Følgende egenskaber ved en "fælles EU-indsats" beskriver de aktiviteter, der altid bør udføres på et projekt, for at det kan blive betragtet som et BIM-projekt i EU. De bør betragtes som minimumskrav til udbud og levering af bygge- og anlægsprojekter på en ensartet måde i hele Europa. Dette er tænkt som et langsigtet, men dog realistisk mål for alle europæiske lande på samme tid. Kendetegnene hænger tæt sammen med eksisterende og nye internationale og europæiske standarder samt eksempler på bedste praksis fra EUBIMAG.

Den "fælles EU-indsats" blev bevidst udformet således, at den ikke kræver nogen ændring af retlige rammer eller regler i nogen af medlemsstaterne. De anbefalede aktiviteter kan gennemføres under enhver udbudsstrategi eller form eller kontrakt. Nogle af anbefalingerne er specifikt udarbejdet til støtte for SMV'ernes vækst og for at sikre åbne, fair og konkurrencedygtige markeder på tværs af professionelle tjenesteudbydere, teknologileverandører og handler på alle planer. Anbefalingerne beskytter mod avancerede krav, der kan medføre yderligere omkostninger og spild i processen. Kendetegnene omfatter fire centrale definitioner på de områder, som er angivet og forklaret ovenfor:

Fælles EU-plan for implementering af BIM



Med de her beskrevne minimumskendetegn overgår håndbogen fra det strategiske plan til praktisk anvendelse og definition af BIM på organisations- og projektplan. EU's fælles BIM-præstationsniveau giver et fingerpeg om eksisterende og nye standarder.

Det vil være mest effektivt, når disse fire områder er veldefinerede og udvikles ligeligt. Følgende overordnede beskrivelse af minimumskravene danner grundlag for de foranstaltninger, der anbefales i kapitlet om implementeringsmæssige anbefalinger.

Implementeringsmæssige anbefalinger

Side 59

Definitionsområde	Kendetegn for overordnet beskrivelse
Politik	■ Kommercielle, juridiske og kontraktlige forhold aftales og dokumenteres i et passende format og bliver en del af de kontraktlige aftaler mellem de berørte parter. ■ Udbudsprocessen indeholder en passende vurdering af leverandørens evne, kapacitet og vilje til at opfylde BIM-kravene. ■ Informationskrav i forbindelse med et byggeprojekt fastlægges og beskrives i de forskellige projektfaser, som projektkunden eller forsyningskæden har til hensigt at anvende. Det grundlæggende princip om at undgå overproduktion og overbehandling af data bør anvendes i alle de fastlagte informationskrav. ■ Oplysninger om, hvordan informationskravene efterleves og leveres, aftales og dokumenteres i et passende format.
Teknik	■ Informationskravene præciserer de data, som skal fremlægges, i sælgeneutrale og fælles formater. ■ En objektorienteret tilgang er grundprincippet for specificering, modellering og organisering af data.
Proces	■ Informationsplanlægnings- og leveringsprocessen kræver indholds- og samarbejdsbaserede arbejdsprincipper. ■ Et fælles datamiljø (Common Data Environment (CDE)) er nødvendigt for at tilvejebringe et sikkert samarbejds miljø for udveksling af arbejde. ■ Systemtekniske redskaber og metoder er nødvendige for at kunne rumme alle behov og krav for alle interessenter på en sammenhængende måde, der dækker alle arkitektoniske visioner – driftsmæssige, funktionelle, organiske – for alle stadier af det byggede aktivs livscyklus og for at kunne strukturere alle oplysninger.
Mennesker	■ Ansvar for data- og informationsstyring uddelegeres i overensstemmelse med projektets kompleksitet.

Med de her beskrevne minimumskendetegn overgår håndbogen fra det strategiske plan til praktisk anvendelse og definition af BIM på organisations- og projektplan.

Afsnit 3

Foranstaltninger og anbefalinger

I dette afsnit...

3.1 Strategiske anbefalinger **30**

3.1.1	Etablering af et offentligt lederskab	32
3.1.2	Formidling af visioner og fremme af fællesskaber	38
3.1.3	Fastsættelse af en ramme for samarbejdet	44
3.1.4	Forøgelse af industriens kapacitet	52

3.2 Implementeringsmæssige anbefalinger **59**

3.2.1	Politik	60
3.2.2	Teknik	70
3.2.3	Proces	74
3.2.4	Personer og kvalifikationer	78

Strategiske anbefalinger

Se den strategiske ramme for den offentlige sektors BIM-programmer
Side 24

I afsnit 3.1 beskrives anbefalinger på programniveau vedrørende indførelsen af BIM som led i en national strategi eller politik eller som en del af et offentligt ejendomsprogram. Den primære målgruppe for denne strategiske del omfatter:

- Strategiske ledere og forandringsledere i offentlige organisationer
- Politikere i regeringen

Den beskriver de vigtige skridt, der skal tages for at udvikle velfunderede og virkningsfulde programmer med en fælles og ensartet tilgang i hele Europa. I afsnit 3.2 beskrives anbefalinger vedrørende definitionen af BIM på det industrielle, organisationsmæssige og projektmæssige plan. Den primære målgruppe for definitionen på dette implementeringsniveau omfatter:

- Offentlige købere og tekniske ledere i offentlige organisationer
- Tekniske politikere, juridiske eksperter i den offentlige sektor
- Embedsmænd i bygge- og infrastrukturmyndigheder
- Leverandører til industrien (f.eks. producenter, arkitekter, ingeniører og entreprenører)

Strategiske anbefalinger

Der er fire strategiske områder, som ejere af offentlige ejendomme og politiske beslutningstagere skal koncentrere deres indsats om (se figuren på side 24):

- Etablering af offentligt lederskab
- Formidling af vision og fremme af industriens deltagelse
- Opbygning af en ramme for samarbejdet
- Udvikling af industriens anvendelse og kapacitet

Følgende anbefalinger er blevet samlet og opdelt ud fra en undersøgelse af nuværende bedste praksis i den offentlige sektor og gennem høring af EUBIMAG. Anbefalingerne er en generel vejledning, og der bør derfor tages højde for specifikke nationale og kulturelle forskelle.

I afsnittet med anbefalinger beskrives de foranstaltninger, der skal træffes af de offentlige interessenter, der skal indføre BIM. For hver enkelt anbefaling redegøres der i dette afsnit for:

- Hvilken foranstaltning er der tale om?
- Hvorfor er foranstaltningen vigtig?
- Hvad er anbefalingen for gennemførelse?
- Hvordan er den anbefalede foranstaltning blevet gennemført?



Etablering af et offentligt lederskab

BIM-programmet for den offentlige sektor er normalt ikke en selvstændig foranstaltning, der er isoleret fra andre organisatoriske aktiviteter. Det vil normalt forbinde og støtte andre mål og strategier. For at sikre at programmet har et godt grundlag, defineres først:

- Hvorfor BIM er relevant for organisationen eller sektoren
- Omfanget af programmet, og hvordan det vedrører andre initiativer
- Mål og en strategi for opnåelse af de anførte mål
- En langsigtet forpligtelse til at opfordre til en omstilling til en digital bygge- og anlægssektor

OFFENTLIGT LEDERSKAB FORANSTALTNING 1 DEFINER AFGØRENDE FAKTORER, EN VISION OG MÅL

Hvilken foranstaltning er der tale om?

Etablering af et offentligt lederskab ved først at definere afgørende faktorer, en klar vision og konkrete mål. Dette er ofte de første skridt, organisationer i den offentlige sektor tager for at skabe et grundlag for samordningen af et BIM-program, med henblik på at:

- definere, hvad der motiverer offentlige organisationer til at påtage sig offentligt lederskab og opfordre til at anvende BIM i deres offentlige ejendomme
- beskrive, hvordan fremtiden ser ud, hvis foranstaltningen træffes
- beskrive de foranstaltninger og mål, som programmet er med til at forbedre
- fremsætte en offentlig hensigtserklæring om at påtage sig lederskab og give industrien incitament
- øge kompetencerne for den offentlige ejer/køber/leder, der fungerer som kundeorganisation

Hvilke anbefalinger er der?

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Det er vigtigt og nødvendigt at kombinere denne foranstaltning for at:

- opbygge støtte i den offentlige sektors organisation for at tiltrække finansiering og de nødvendige ressourcer
- fremme en fælles retning mellem interessenter i den offentlige og private sektor
- skabe fokus på de forventede resultater af foranstaltningen

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Vision	Sikre, at tydelige offentlige drivkræfter og målsætninger er defineret og dokumenteret.	I løbet af indførelsesproceduren for BIM bør der gennemføres strategier for forandringsledelse for at støtte og overvåge tilsagn, opdage problemer eller mangler og om nødvendigt træffe korrigerende foranstaltninger.	Definere beregningsenhederne i organisationerne, som anvendes til drivkræfter og beskriver udviklingen i forhold til at nå målene.
Drivkræfter og mål	Fremsætte en offentlig hensigtserklæring.		Markere udgangspunktet og måle udviklingen løbende.

Estisk AEC-sektor

Ramme/resultatkriterier: Anbefalinger for strategisk ramme

Emne: Vision, drivkræfter og mål

Anbefaling: Det anbefales på det kraftigste, at ejere af BIM-programmer proaktivt formidler den offentlige vision, drivkræfter og mål for indførelse og gennemførelse af køreplanen for BIM.

BAGGRUND

Anvendelsen af BIM i den estiske AEC-sektor er steget hastigt i det seneste årti. En offentlig køber, flere store byggefirmaer og nogle fremtidsorienterede designere har udviklet deres egne standarder og kvalifikationer med henblik på at fremme den interne produktivitet og effektivitet. I tilfælde af interessenter i den private sektor gav dette en konkurrencefordel på markedet. Virksomhederne har udviklet de individuelle tilgange og standarder, der passer bedst til deres interne forretningsprocesser og mål.

I denne periode blev det anerkendt, at yderligere forbedringer af produktiviteten blev begrænset af denne ikke-standardiserede metode på et fragmenteret marked med store mængder. For at standardisere definitionen af implementering af BIM gik en gruppe af private virksomheder sammen om at udvikle BIM kollektivt (<http://e-difice.com/en/>). Denne indsats i den private industri for at standardisere BIM blev anset for at være et vigtigt skridt i retning af en generel indførelse af BIM på nationalt plan.

En offentlig forpligtelse til BIM og definition af vision

Ministeriet for økonomi og kommunikation bebudede et fælles initiativ med industrien for at opfordre sektoren til at bruge BIM med bestemte arbejdsgange og standarder. Ministeriet offentliggjorde sin vision om at "digitalisere hele industrien, så det er til gavn for alle interessenter i værdikæden, og fremme en forbedring af resultaterne for hele industrien."

Forandringsledelsesprocessen

I Estland gik første fase ud på at sammensætte en mindre gruppe af offentlige interessenter (under det ledende ministerium for økonomi og kommunikation), som var klar til at forpligte sig til at indføre BIM-krav i deres udbud.

For det andet blev andre offentlige købere efter tilsagn fra denne centrale gruppe af offentlige interessenter overbevist om at tilslutte sig initiativet. Der blev dermed dannet en stor gruppe af kunder, som omfattede størstedelen af den offentlige købekraft i den estiske bygge- og anlægssektor. De blev en overbevisende og troværdig stemme for visionen om digitalisering af hele sektoren og offentlig ejendom.

For det tredje offentliggjorde denne gruppe trinvis krav til indførelse af BIM for de kommende år. Det er vigtigt at bemærke, at eftersom ministeriet fremlagde en langsigtet garanti for sin vilje til at indføre BIM i offentlige bygge- og anlægsprojekter, fik industrien tillid til at investere i uddannelse, udvikling af færdigheder, nye arbejdsgange og teknologi.

Endelig kræver indførelse af BIM engagement og deltagelse af offentlige og private interessenter. Der blev derfor sørget for at identificere og inddrage hovedinteressenter i hele programmets løbetid. Inddragelse af fremtrædende personer bidrog også til at overholde programmets tidsplan og sikre, at vision, fælles mål og planlagte aktiviteter blev formidlet tidligt og ofte til industrien og offentlige kunder.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Strategien omfatter en række grundlæggende principper, der blev overvejet.

- Indførelse af BIM er en forandringsledelsesproces, som kræver fokus på mennesker og deres holdning til forandringer. Et naturligt instinkt til at modsætte sig forandringer kan overvindes ved at inddrage højtstående interessenter fra industrien, især i de tidlige faser af udviklingen – og dette er afgørende for succes.
- En progressiv og langsom forandringsproces er afgørende for at kunne give industrien og den offentlige sektor den nødvendige tid til at tilpasse sig nye arbejdsmetoder, processer og værktøjer.
- Det var afgørende at inddrage interessenter i industrien i forbindelse med udarbejdelsen af oplysninger og processtandarder. Den offentlige sektor kan sætte skub i processen i form af projektkrav og resultater, men industriens interessenter har imidlertid den viden og erfaring og de evner, der skal til for at udvikle fælles fremgangsmåder til at kunne udnytte fordelene ved fælles anvendelse af BIM.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Den væsentligste erfaring var en erkendelse af behovet for en klar vision, langsigtet engagement og offentligt lederskab fra ministeriet (økonomi). Dette kombinerede lederskab gjorde det muligt at igangsætte en bredere digital omstilling af sektoren. Baseret på erfaringerne fra Estland foreslås det at:

- udvikle den første vision og strategi med en mindre række strategiske interessenter. Efter kernen i strategien er udarbejdet, er den klar til at blive diskuteret med et større publikum og tilpasset med mindre ændringer.
- den offentlige sektors organisation skal forestå lederskabet (f.eks. et ministerium). Dette gjorde det muligt at træffe afgørelser til gavn for hele industrien, herunder til støtte for små og mellemstore virksomheder (SMV'er).
- løbende formidling af vision, mål og aktiviteter til modtagerne er en vigtig observation fra erfaringerne fra Estland. Det skaber kontakter med industrien og blev anvendt til at fastlægge klare mål for og gav industrien de budskaber og den tid, den skulle bruge til at tilpasse sig forandringerne.

OFFENTLIGT LEDERSKAB FORANSTALTNING 2

DOKUMENTÉR VÆRDITILBUD OG STRATEGI

Hvilke foranstaltninger er der tale om?

For det første at definere det forventede udbytte af BIM set i forhold til målene i den offentlige sektors organisation. For det andet at dokumentere den foreslåede strategi, der skal gennemføres af den offentlige sektors organisation med henblik på at indføre BIM i den offentlig ejendom og/eller hele bygge- og anlægssektoren.

Hvorfor er foranstaltningerne vigtige?

Værditilbuddet er vigtigt for klart at forklare, hvorfor den offentlige sektor bør stille sine ressourcer til rådighed til støtte for generel indførelse af BIM i den private industri. Det giver den nødvendige støtte til en investeringsanmodning, dvs. en god grund til finansiering.

Det er nødvendigt at dokumentere programmets strategi for at få støtte og opbakning fra nøgleinteressenter i både industrien og den offentlige sektor og sikre, at folk trækker i samme retning i stedet for at træffe forskellige foranstaltninger, der kan svække det overordnede program. En godt beskrevet og godkendt strategi er et fast element i ethvert vellykket forandringsprogram.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet
Værditilbud og strategi	Fastsætte klart værditilbud og klar strategi for indførelse af BIM. Anvende offentlige udbud som løftestang for indførelse af programmet. Vedtage den strategiske ramme og det resultatniveau, som præsenteres i dette dokument.	Bør overveje indfasning af en køreplan for gradvis indførelse af BIM i offentlige arbejder. Bør give en definition af BIM. Ideelt set henvise til en række niveauer eller moduler, der kræver et resultatniveau.

Digital køreplan for design, byggeri og anlæg, Tyskland

Ramme/resultatkriterier: Anbefalinger for strategisk ramme

Emne: Dokumentér værditilbud og strategi

Anbefaling: Definer et klart værditilbud og en klar strategi for indførelse af BIM. Anvend offentlige udbud som løftestang for indførelse af programmet.

BAGGRUND

Der er en voksende erkendelse i hele industrien af, at der er behov for en brat ændring i både tempo og adfærd, hvis Tyskland ønsker at undgå at sakke endnu længere bagud i forhold til andre nationer i Europa og på de internationale markeder.

Nylige spektakulære og store fejlprojekter såsom lufthavnen i Berlin eller Stuttgarts hovedbanegård har givet næring til denne debat og udløst strategiske foranstaltninger.

Strategi

I december 2015 lancerede forbundsministeriet for transport og digital infrastruktur (BMVI) sin strategiske køreplan for BIM i transportinfrastrukturen i Tyskland. Denne internationalt afstemte plan var et fælles projekt mellem regeringen og industrien og blev i vid udstrækning udviklet gennem et initiativ ved navn "planen-bauen 4.0" i 2015. Formålet er at fremme målet om, at BIM skal anvendes på alle nye offentlige projekter, som købes i Tyskland fra slutningen af 2020 og fremefter. En gradvis mobiliseringsperiode frem til 2020 skal skabe en progressiv køreplan for udviklingen af både evner og kapacitet på markedet.

På strategisk plan omfatter køreplanen et vejledende princip, en hypotese, der beskriver den værdi, der foreslås for Tyskland, og en vision for den tyske bygge- og anlægssektor i den digitale tidsalder.

Planen fastlægger en fælles definition af BIM, der kan forstås i hele industrien og anvendes i organisationer og i bygge- og anlægsprojekter. Denne fælles definition for BIM, også kendt som "resultatniveau 1", indeholder en henvisning til oprettelse, forvaltning og deling af digitale data. Hvis denne proces anvendes ensartet, kan man udnytte fordelene ved BIM såsom øget tillid til rettidig levering, gennemsigtighed, produktivitet og effektivitet på en dokumenteret og omkostningseffektiv måde med lav risiko.

Resultatniveau 1 er det første skridt hen imod en gradvis udvikling af det digitale markedes modning. Der regnes med tre modningsniveauer for Tyskland. Dette første skridt danner grundlag for en tabsfri og sikker dataudveksling mellem alle involverede parter i projektet og aktivets livscyklus. Ud over de procedurer, der kræves for at opnå dette, er der defineret sælgerneutrale dataudvekslingsformater som kriterier for resultatniveau 1. Målet er at støtte neutralitet i forhold til softwareprodukter og redskaber og fremme innovation inden for processer, værktøjer og arbejdsgange.

Værditilbud for Tyskland

Strategien støtter en bred anvendelse af BIM på "resultatniveau 1". Værditilbuddet for Tyskland og værdikæden for bygge- og anlægssektoren er at danne grundlag for en endnu mere integreret måde at arbejde på i et åbent og samarbejdsorienteret datamiljø. Det er designet med henblik på at levere bedre produkter, tjenester og data med den software og de redskaber, der er til rådighed i dag, navnlig under de nuværende politiske, udbudsmæssige og retlige rammer i Tyskland

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Gradvis køreplan for at fremme og vækste SMV'er

De små og mellemstore virksomheder (SMV'er) – "Mittelstand" – udgør maskinrummet i Tysklands stærke og velfungerende økonomi. Der har været stor bekymring over, at den forandring, som BIM medfører, kan overbebyrde SMV'er og føre til monopolstilling og afhængighed.

Tysklands strategiplan opstiller ligesom den britiske regerings bygge- og anlægsstrategi for 2011 klare mål og målsætninger i et femårigt program, som har til formål at beskytte og udvikle SMV'er og støtte generel omstilling i industrien. Dette omfattede udbud vedrørende offentlige projekter, levering og udveksling af data i et neutralt og åbent format og manglende specificering af leverandørsspecifikke løsninger.

Dokumentering af strategien, vigtig støtte til forandring i industrien

Der er store udfordringer forbundet med at indføre forandringer i en hel sektor. En klart dokumenteret strategi, der kan offentliggøres, meddeles, drøftes og forklares med alle kommunikationsmidler, er en vigtig milepæl og katalysator for forandringsprocessen.

Udvikling af strategien og etablering af opbakning

Det tog fem måneder at udvikle køreplanen. Processen omfatter tre workshopper med over 40 deltagere fra kundens organisationer, designere, arkitekter, entreprenører, advokater, softwarevirksomheder og operatører. Workshopperne var afgørende for at kunne etablere den bedst mulige opbakning og støtte fra alle medlemmer af byggeværdikæden. Planen blev offentliggjort af den tyske transportminister Alexander Dobrindt på en højtprofileret begivenhed i december 2015. Denne begivenhed tiltrak sig stor interesse fra medierne og fremmede forandringsprocessen i industrien.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Hvad virkede?

Den strategiske køreplan giver omfattende klarhed og konsekvens på et højt niveau. Den bidrog også til at identificere og prioritere aktiviteter og finansieringsbehov. Kunde- og forsyningskædeorganisationer anvender planen som en vejledning i at købe projekter med en konsekvent forståelse og fælles gennemførelsesaktiviteter.

Hvad har vi lært?

Det, 2016 har vist, er, hvor svært det er at formidle en strategisk plan til en industri, der beskæftiger mere end 6 mio. mennesker og få folk til at føle, at planen er relevant for dem. Det har også vist, at med en topstyret gennemførelse i den offentlige sektor kan det være vanskeligt at overvinde særlige interessenters interesser og forebygge forandring på nogle områder.

Der er dog ingen tvivl om, at planerne indføres af industrien på begge sider, både kunde- og leverandørkæden, og at den bidrager til en hurtigere indførelse af BIM i Tyskland.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Den tyske køreplan for digitalisering i bygge- og anlægssektoren findes på det tyske ministerium for transport og digital infrastrukturens websted (tysk og engelsk udgave):

■ <http://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/road-map-for-digital-design-and-construction.html?nn=212250>

OFFENTLIGT LEDERSKAB FORANSTALTNING 3

IDENTIFICERE SPONSOR-, FINANSIERINGS- OG FORVALTNINGSTEAM

Hvilke foranstaltninger er der tale om?

I det sidste led i etableringen af offentligt lederskab fremhæves værdien af, at en repræsentant for det offentlige er sponsor eller fortaler for programmet, samt de nødvendige midler og ressourcer til at føre programmet videre.

En sponsor eller fortaler fra den offentlige sektor er en enkeltperson eller en gruppe af interessenter (f.eks. en minister, en direktør eller en kundegruppe), der har en passende anciennitet og ansvar for at informere og påvirke andre i organisationer i den offentlige sektor. Sponsoren kan f.eks. støtte beslutningsprocessen vedrørende finansieringsanmodningen eller tale offentligt på en konference om programmet.

Finansieringen af programmet vil sandsynligvis omfatte en beskeden investering, som skal finansiere en lille gruppe af personer, som skal lede programmet, samt til udvikling og kommunikation og kompetenceudvikling.

Hvorfor er foranstaltningerne vigtige?

Dette er det sidste skridt i etableringen af et offentligt lederskab, hvor der ydes finansiering og træffes praktiske foranstaltninger. At få støtte fra en fremtrædende fortaler fra den offentlige sektor øger synligheden af programmet, både mellem myndighederne og interessenter fra sektoren. Det giver også adgang til finansiering og ressourcer, der gør det muligt at gennemføre programmets planer.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Sponsor, finansiering og forvaltningsteam	Indførelse af BIM i en offentlig ejendom eller som en politik kræver ressourcer og en plan. Der skal derfor være midler til et bestemt program og en ledelse med tilstrækkelig erfaring til at gennemføre programmet.	Der bør sikres en synlig offentlig sponsor (dvs. de enkeltpersoner, der i sidste ende er ansvarlige for programmet). Sikre, at alle dele af sektoren er involveret i programmet.	Der kan overvejes et offentligt og privat initiativ til finansiering og et fælles program. Fremme ensretningen med EU-finansierede programmer og gøre brug af de tilgængelige midler

Den britiske regerings bygge- og anlægsstrategi 2011 og BIM-program

Ramme/resultatkriterier: Anbefalinger for strategisk ramme

Emne: Sponsor, finansiering og forvaltningsteam

Anbefaling: Indførelse af BIM i en offentlig ejendom eller som en politik kræver ressourcer og en plan.

BAGGRUND

Den britiske BIM-strategi blev indledt som led i den britiske regerings bygge- og anlægsstrategi for 2011. Strategien giver mandat til at bruge "kollaborativt BIM" på alle centralt udbudte byggede aktiver i alle ministerier frem til 2016. Det Forenede Kongerige har defineret "kollaborativt BIM" som BIM-niveau 2. Niveauerne viser markedets løbende digitale modenhed.

Dette mandat blev senere støttet på tværs af regeringsperioderne i bygge- og anlægspolitikken 2025 og bygge- og anlægsstrategien for 2016-2020.

SPONSOR

Kabinetsskretariatet (Cabinet Office) i Det Forenede Kongeriges regering er ansvarligt for at koordinere regeringens indsats for at udvikle standarder, der gør det muligt for alle medlemmer af forsyningskæden at arbejde sammen gennem Building Information Modelling (BIM). Bygge- og anlægsstrategien og BIM-programmet blev lanceret af ministeren for Det Forenede Kongeriges kabinetsskretariat, Lord Francis Maude, i maj 2011 på en højt profileret begivenhed i sektoren.

Finansiering med en plan og et gennemførelsesteam

BIM-strategien indeholdt en klar plan over de aktiviteter, som skal udføres løbende over en periode på fem år. I planen defineres strategiske arbejdsområder:

- kommunikation med erhvervslov og den akademiske verden
- udvikling af værktøjer og standarder
- styrkelse af offentlige kunders evne og større indførelse af BIM i offentlige projekter

Planen indeholdt et budget og ressourcer til gennemførelse af strategien. 5 mio. GBP blev ydet til industrien og til det såkaldte Construction Industry Council (CIC) til oprettelse af den britiske BIM-arbejdsgruppe. Denne gruppe skulle samarbejde om at definere nye arbejdsmetoder og standarder og støtte ministerierne i at vedtage nye tilgange til at arbejde og formidle viden til industrien. <http://www.bimtaskgroup.org/>

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Strategisk overensstemmelse med eksisterende økonomiske og miljømæssige drivkræfter

Med stigende krav til offentlige investeringer i en periode med nedsatte skatteindtægter støtter den britiske regerings BIM-program på niveau 2 opfyldelsen af følgende mål i bygge- og anlægsstrategien for 2025:

- 33 % reduktion i de indledende bygge- og anlægsomkostninger og helhedsomkostninger for byggede aktiver
- 50 % reduktion i overordnet tid fra start til gennemførelse for nybyggede og renoverede aktiver
- 50 % reduktion i drivhusgasemissioner i byggeriet
- 50 % reduktion i underskuddet mellem bygge- og anlægsprodukter og materialer

Programmet understøtter og muliggør virkeliggørelsen af regeringens politiske mål.

Finansiering og et gennemførelsesteam

Den digitale omstilling af den offentlige ejendomssektor og bygge- og anlægssektoren med ca. 3 mio. mennesker er et stort program for forandring, der kræver ressourcer, en klar plan og et engageret team til sætte skub i proceduren.

I strategien defineres en klar merværdi for Det Forenede Kongerige med hensyn til offentlige besparelser på byggeri og anlæg og en klar fordel for industrisektoren – med hensyn til højere produktivitet og konkurrenceevne. Dette værditilbud åbnede op for et beskedent finansieringsbeløb til støtte for programteamets aktiviteter.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Progressiv køreplan

Den britiske regerings BIM-mandat krævede, at forsyningskæden gradvist skulle udvikle sin BIM-kapacitet. Ved at fastsætte et mål på langt sigt (fem år) gav dette industrien tilstrækkelig tid til at tilpasse sine processer og forbedre både uddannelse og færdigheder.

Frit tilgængelige standarder og værktøjer

Det Forenede Kongeriges BIM-arbejdsgruppe stillede også britiske standarder og offentligt tilgængelige specifikationer til rådighed sammen med det juridiske tillæg ("BIM-protokollen").

Udfordringer

Den største udfordring har været at opkvalificere leverandører i andet og tredje lag mv. Imidlertid gøres der fremskridt på dette område med de seneste bestræbelser. Eksempelvis hjælper Construction Products Association og Lexicon producenterne med at udnytte BIM-muligheden.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Den britiske regerings bygge- og anlægspolitik 2011 og 2025 og regeringens bygge- og anlægsstrategi for 2016-2020 kan findes ved hjælp af følgende links:

- <http://bim-level2.org/en/>
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210099/bis-13-955-construction-2025-industrial-strategy.pdf
- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/510354/Government_Construction_Strategy_2016-20.pdf

Resultater opnået som følge af gennemførelsen af den britiske regerings bygge- og anlægspolitik 2011 er offentliggjort på Cabinet Offices websted og kan tilgås på følgende link:

- https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectories_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

Formidling af visioner og fremme af fællesskaber

I centrum for ethvert forandringsprogram er behovet for at kommunikere med borgerne om de påtænkte forandringer. Det er vigtigt, at kommunikationen påbegyndes tidligt og omfatter hele målgruppen med et klart budskab, som definerer:

- **Hvorfor er der behov for forandring?**
- **Hvordan ser fremtiden ud?**
- **Hvordan når vi målet?**
- **Hvad er de forventede hindringer, og hvordan løser vi dem?**

Disse kommunikationstiltag anbefales i starten for at etablere et offentligt lederskab og fortsætter gennem udvikling af fælles rammer og i hele programperioden for at øge industriens kapacitet.

KOMMUNIKATION OG FÆLLESSKABER FORANSTALTNING 1 TIDLIG INDDRAGELSE AF INDUSTRIEN

Hvilken foranstaltning er der tale om?

Mens der etableres offentligt lederskab i forbindelse med definitionen af vision og strategi, anbefales det kraftigt, at den offentlige sektors organisation formidler sine visioner, mål og handlingsplan for indførelse af BIM i industrien generelt.

Mottoet for denne foranstaltning er at kommunikere "tidligt og ofte". Denne foranstaltning vedrører specifikt kommunikation og inddragelse af formelle institutter og foreninger som arkitekt-, ingeniør- og bygge- og anlægsforeninger.

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Hvis der tidligt i processen afsættes tid til at høre industriorganerne, fjernes bekymringer lettere, ligesom der opbygges støtte til programmet blandt de vigtigste interessenter i industrien. Tidlig og vedvarende kommunikation med industrien vil hjælpe med at:

- **fremme deltagelse i BIM-programmet**
- **signalere til industrien, at der er forandring i vente**
- **identificere fortalere i industrien, som kan hjælpe med at gennemføre forandringen**

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet
Tidlig dialog med industrien (formelle netværk og institutter)	Det anbefales på det kraftigste, at ejere af BIM-programmer proaktivt formidler den offentlige vision, drivkræfter og mål for indførelse og gennemførelse af køreplanen for BIM.

Den svenske transportstyrelse (Trafikverket)

Ramme/resultatkriterier: Formidling af visioner og fremme af fællesskaber

Emne: Tidlig dialog med industrien (formelle netværk og institutter)

Anbefaling: Det anbefales på det kraftigste, at ejere af BIM-programmer proaktivt kommunikerer den offentlige vision, drivkræfter og mål for indførelse og implementering af BIM-køreplanen.

BAGGRUND

I 2012 anbefalede den svenske regering gennem et produktivitetsudvalg, at Trafikverket bør indføre BIM og kræve, at det generelt anvendes i bygge- og anlægssektoren til at skabe effektivitet i investeringsprojekter og forvaltning af aktiver. På dette tidspunkt benyttede Trafikverket også BIM til at skabe effektivitet i flere af sine investeringsprojekter og til at forvalte sine aktiver. For at fremme en vellykket gennemførelse, besluttede generaldirektøren for Trafikverket at gennemføre BIM som et strategisk og struktureret initiativ i hele Trafikverket. Der blev indledt et forandringsprojekt med henblik på at gennemføre denne koordinerede og strukturerede tilgang. Derefter blev denne forandring "business as usual" for Trafikverket.

Tidlig kommunikation signalerer retningen

Trafikverket kommunikerede målet med at gennemføre BIM fra begyndelsen af sin projektudvikling. I de tidlige faser signalerede styrelsen generelt over for industrien, at de skulle begynde at udvikle deres evner for at kunne opfylde de kommende krav til anvendelse af BIM i offentlige projekter. Der blev lagt meget tid og et stort arbejde i at mødes med formelle interessegrupper for industrien, hvor det blev beskrevet, hvad BIM betød for Trafikverket. Vigtigst af alt blev der tidligt i kommunikationen lagt vægt på Trafikverkets rolle, dens mission og de fastlagte mål og visioner for programmet.

Ændring af kommunikationen over tid

Som arbejdet i Trafikverket skred frem, blev den eksterne kommunikation mere og mere raffineret i forhold til de særlige krav, der kunne forventes af forsyningskæden (f.eks. levering af vigtige datasæt i bestemte faser).

Brug af strategidokumentet som kommunikationsredskab

Trafikverket udviklede et BIM-strategidokument, som blev godkendt af generaldirektøren. Strategidokumentet blev et nyttigt kommunikationsmiddel, der formelt blev anvendt til at formidle BIM-missionen til industrien og internt til Trafikverket selv.

Strategien omfattede et defineret kortsigtet mål (2015) og et langsigtet mål (2025) samt strategier for, hvordan de vil nå disse mål. Strategien sendte et klart signal til industrien om, at styrelsen gjorde dette, og at de selv ville skulle deltage.

Løbende kommunikation

Endagskonferencer om BIM er blevet brugt til at give industrien og interne teams i Trafikverket løbende opdateringer. Denne eksterne og interne kommunikation i Trafikverket har været en løbende aktivitet, som vil fortsætte under programmet.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Sponsorens betydning for kommunikationen

Det var strategisk vigtigt for generaldirektøren at godkende beslutningen om at gennemføre BIM og Trafikverkets BIM-strategi. Denne interne sponsor fik arbejdet til at fremstå troværdigt og gyldigt, navnlig i kommunikationen med industrien.

Signalering af langsigtet kurs for industrien

Det var afgørende, at kommunikationsstrategien sendte et langsigtet budskab til industrien. Budskabet omfattede, hvad der var på vej, hvorfor det var nødvendigt med forandring samt behovet for at de skulle begynde at arbejde i en BIM-proces. Programmet anerkendte indvirkningen på industrien, og at der var behov for forandring i leverandørorganisationerne (f.eks. designere, ingeniører og entreprenører).

HVAD MAN KAN LÆRE?

Kommunikation er en af nøglerne til succes i forandringsledelse. Man kan ikke vente på at få leveret alle svar eller løsninger. Men når der arbejdes med at finde løsninger, er man nødt til at kommunikere ud, at sådan er situationen, og at der arbejdes på at løse problemerne. En åben og ærlig dialog mellem den offentlige kunde og industriens interessegrupper var af allerstørste betydning.

Selv om projektteamet i Trafikverket brugte mange timer på at kommunikere formålet med implementeringen af BIM på forskellige niveauer i organisationen, er det undertiden vanskeligt at opnå godkendelse på alle de niveauer, der er nødvendige. Når vi i dag drøfter, hvorfor vi gennemfører BIM, kan der stadig opstå spørgsmål på møder eller præsentationer om andre BIM-relaterede emner. Vi forventer, at dette er en del af den naturlige forandringsproces, der foregår over en længere periode.

I bakspejlet var det en fornuftig beslutning med løbende implementering. Men kommunikationen af årsagerne til den pågældende beslutning har måske ikke altid været tilstrækkelig.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Regeringsrapport om forbedret produktivitet og innovation i civilingeniørindustrien:

■ <http://www.regeringen.se/rattsdokument/statens-offentliga-utredningar/2012/06/sou-2012-39/>

KOMMUNIKATION OG FÆLLESSKABER

FORANSTALTNING 2 SKABE NETVÆRK

Hvilke foranstaltninger er der tale om?

Den offentlige sektor opfordres til at deltage i BIM-programmerne og om nødvendigt træffe foranstaltninger, så der kan oprettes interessegrupper i industrien, hvor man kan udveksle bedste praksis og erfaringer. Det anbefales at samarbejde med andre lande og opfordre til ensretning og fremskynde læringen. Ligeledes anbefales det kraftigt at slutte sig til etablerede internationale og nationale netværk med henblik på at lette videnoverførsel.

Disse netværk for udveksling af bedste praksis er effektive til at formidle information om BIM-programmet på tværs af landets geografiske områder og i hele industriens forskellige fagområder og typer af organisationer. Regionale eller nationale centre eller faciliteter kan anvendes til at indsamle og udveksle projekterfaringer og dermed forbedre kapacitetsudvikling.

Hvorfor er foranstaltningerne vigtige?

Anvendelse af netværk til at formidle oplysninger og læring i hele industrien kan fremskynde forandringsprocessen og fjerne hindringerne for, at den kan indføres af forsyningskædens medlemmer. Netværk er særligt nyttige med hensyn til at give forskellige organisationer mulighed for at fortolke BIM-programmet i deres specifikke kontekst. Et netværk af arkitekter vil f.eks. drøfte, hvad BIM-programmet betyder for dem, ligesom et stort netværk af entreprenører vil overveje, hvilke emner der er relevante for dem. Dette er et meget nyttigt redskab til at inddrage SMV'er i forandringsprogrammet.

Netværk er yderst nyttige med hensyn til at udbrede oplysninger til offentlige interessenter inden for landets grænser og til at udbrede god praksis med andre lande.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Skabe netværk (på tværs af lande og på tværs af fag)	Det anbefales på det kraftigste at deltage i etablerede internationale og nationale netværk, både for at bidrage til udviklingen af BIM, og for at overføre knowhow. Det anbefales også i høj grad at skabe netværk mellem offentlige interessenter/kunder, hvis et sådant ikke findes, for at ensrette strategier, målsætninger og de juridiske og lovgivningsmæssige rammer	Dette kan afdække et potentielt samarbejde med andre lande om at støtte og opfordre til ensretning af fælles praksis.	Den offentlige sektors program kan skabe, opfordre til eller deltage i netværk af medlemmer af industrielle forsyningskæder, herunder teknologileverandører, kunder og den akademiske verden. Dette fremmer udveksling af bedste praksis i hele landet og på tværs af fagområder. Disse særlige interessegrupper kan være af begrænset størrelse, f.eks. 20-30 interessenter. Men de er afgørende for at udbrede god praksis i hele værdikæden og især SMV'er.

Den svenske transportstyrelse (Trafikverket)

Ramme/resultatkriterier: Kommunikation og fællesskaber

Emne: Deltag i og skab netværk

Anbefaling: Det anbefales på det kraftigste at deltage i etablerede internationale og nationale netværk, både for at bidrage til udviklingen af BIM og for at overføre knowhow.

BAGGRUND

Deltagelse i hele værdikæden

BIM Alliance Sweden er en nonprofitorganisation, der samler parter fra industrien såsom tekniske konsulenter, entreprenører, softwarevirksomheder, arkitekter, råvareleverandører og offentlige interessenter inden for forvaltning af ejendomme og aktiver.

BIM Alliance blev dannet i 2014 med sammenlægningen af de tidligere organisationer OpenBIM, fi2 Facility management information og buildingSmart Sweden. Omkring 170 virksomheder og organisationer er medlemmer af BIM Alliance. Den fremmer gennemførelse, forvaltning og udvikling af fælles åbne standarder, processer, metoder og redskaber, der sigter mod de bedst mulige it-værktøjer og åbne standarder, som anvendes til at stimulere effektive processer inden for byggeriet.

Formidling af viden inden for fagspecifikke områder

Inden for organisationen er der dannet en række interessegrupper, der udveksler BIM-erfaringer og BIM-viden inden for og mellem de forskellige miljøer i industrien.

Dialog med industrien

Den svenske transportstyrelse tiltrådte BIM Alliance for at indlede en dialog med industrien om styrelsens planer for sit BIM-program.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Sammenlægningen af de tre sammenslutninger til én var en beslutning, der blev truffet ud fra den overbevisning, at en fælles sammenslutning ville være en stærkere motor, give mere drivkraft til forandringerne og arbejde mere effektivt hen imod de fælles mål og visioner for industrien.

I Sverige er BIM Alliance den vigtigste sammenslutning for BIM med ca. 170 medlemmer.

Den svenske transportstyrelse besluttede at deltage i BIM Alliance, fordi det repræsenterede en bred vifte af industrien. Deltagelse i interessegrupperne er en god mulighed for at indgå i en åben dialog med forskellige interessenter og drøfte vigtige spørgsmål, hvilket igen skaber større opbakning og i sidste ende fører til et mere vellykket BIM-gennemførelsesprogram.

HVAD MAN KAN LÆRE?

I 2017 blev der indledt et strategisk program for innovation, Smart Built Environment (SBE), til forskning og udvikling. Det integrerer Geographic Information Systems (GIS), Building Information Modelling (BIM) og Industrialized Construction.

Det langsigtede mål er at integrere udviklingen af BIM-programmet og BIM-samfundet med dette mere generelle SBE-initiativ. Fordelen er, at det øger de svenske ressourcer og inddrager læring og erfaringer fra fagfolk uden for de etablerede BIM-samfund.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

■ <http://www.bimalliance.se/>

■ <http://www.smartbuilt.se/>

KOMMUNIKATION OG SAMFUND FORANSTALTNING 3**BRUG AF MASSEKOMMUNIKATION, BEGIVENHEDER, MEDIER, WEB OG SOCIALE MEDIER****Hvilke foranstaltninger er der tale om?**

Det anbefales at udarbejde og gennemføre en massekommunikationsplan.

Med denne foranstaltning kan man udnytte flere kommunikationskanaler såsom mediepublikationer, websteder, konferencer og sociale medier. Målet er at kommunikere til hele værdikæden.

Hvorfor er foranstaltningerne vigtige?

I betragtning af industriens omfang og fragmentering vil det være umuligt at kommunikere med alle og enhver, og derfor er massekommunikation et strategisk vigtigt redskab til at inddrage mennesker og fremme forandringer. Det gør det muligt at skabe disse vigtige resultater på en omkostningseffektiv måde:

- **klare budskaber, der skal forstås af en stor og bred målgruppe**
- **en engageret og deltagende målgruppe**
- **tydelige milepæle i programmet**
- **deling af erfaringer i opbygningen og vedligeholdelsen af programmet.**

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet
Massekommunikation via begivenheder, medier, web og sociale medier	Massekommunikationsværktøjer skal øge opmærksomheden på programmet for den bredest mulige målgruppe. Definere, anerkende og opfordre til bedste praksis for implementering af BIM.

Fransk PTNB, massekommunikation via websted

Ramme/resultatkriterier: Kommunikation og fællesskaber

Emne: Bruge massekommunikation til at øge kendskabet hos den bredest mulige målgruppe

Anbefaling: Udarbejd en massekommunikationsplan, der anvender flere kommunikationskanaler såsom mediepublikationer, websteder, konferencer og sociale medier

BAGGRUND

PTNB udviklede et særligt websted til at kommunikere sine mål og sit arbejdsprogram og til at udbrede god praksis i hele den franske bygge- og anlægssektor.

Formålet med denne foranstaltning var at overbevise så mange fagfolk som muligt i byggeriet om at deltage aktivt i den digitale omstilling. Dette website fremhæver og støtter de foranstaltninger, der gennemføres af den franske digitale plan PTNB.

Det omfatter analyser af nye byggeprojekter og renovering ved hjælp af digitale værktøjer samt de tydeligste erfaringer med hensyn til de nødvendige investeringer og fordele (f.eks. sandsynlige omkostninger, tidsplaner og kvalitetsovervejelser). Det omfatter også god digital praksis. Endelig opfordrer det til at anvende digital teknologi i nyt byggeri, renovering og facility management ved at foreslå passende værktøjer og metoder (f.eks. softwareværktøjer, vejledninger og protokoller).

Denne portal indeholder også kommunikationsarrangementer og PTNB's vigtige foranstaltninger, herunder konferencer, animationsfilm, medieinterviews og shows.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Portalen blev udformet med henblik på at skabe en bedre forståelse af BIM-situationen i Frankrig. PTNB er et centralt middel til at formidle dette budskab til industrien. Portalen indeholder samtaler med fagfolk i byggeriet om deres nuværende praksis, og dette er afgørende for at tilskynde til god adfærd.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Erfaringerne fra disse undersøgelser offentliggøres på webstedet via det "digitale barometer".

Webstedet er opbygget med henblik på at gøre det så brugervenligt som muligt for fagfolk.

Første del indeholder de tre akser i PTNB's nationale plan (overbevise og skabe villighed, støtte øgede færdigheder og incitamenter til tilpasning af værktøjer, opbygge tillid til brug af digitale værktøjer).

Den anden del beskriver de igangværende foranstaltninger

Den tredje del "Territoriale henvisninger" giver adgang til et nationalt netværk baseret på territoriale enheder i de faglige organisationer og på de fremherskende lokale initiativer på det digitale område.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

■ www.batiment-numerique.fr

Fastsættelse af en ramme for samarbejdet

Dette sæt foranstaltninger skaber en fælles forståelse og definition af BIM som led i den offentlige sektors program. Det skaber de dokumenter og redskaber, der er nødvendige for at skabe følgende i hele industrien:

- **fælles forståelse**
- **fælles dataudveksling**
- **fælles arbejdsmetoder**
- **grundlag for konsekvent opkvalificering, efteruddannelse og uddannelse**

De fremlagte dokumenter er typisk standarder, retningslinjer eller værktøjer (herunder onlinesystemer). Mere detaljerede oplysninger om udviklingen af en ramme for samarbejdet findes i det materiale, der er beskrevet nedenfor i afsnittet "Implementeringsmæssige anbefalinger".

Beskrivelsen umiddelbart nedenfor giver et overblik over de spørgsmål og anbefalinger, der skal overvejes ved udviklingen af programmet.

SAMARBEJDSRAMME FORANSTALTNING 1

UDVIKLE DEN JURIDISKE OG LOVGIVNINGSMÆSSIGE RAMME

Hvilken foranstaltning er der tale om?

Det anbefales på det kraftigste at vurdere og præcisere de lovgivningsmæssige, udbudsmæssige og juridiske aftaler mellem kunder og leverandører for at lette anvendelsen af BIM samt udveksle digitale oplysninger på tværs af projektet og aktivets livscyklus. Foranstaltningen bør tage højde for reguleringsmæssige, udbudsmæssige og juridiske aspekter for at præcisere vilkårene vedrørende:

- **intellektuelle ejendomsrettigheder**
- **leverandørers forpligtelser**
- **formålet med udveksling af oplysninger**
- **roller og ansvar i forbindelse med informationsstyring**

Det anbefales, at rammerne revideres og præciseres, hvis det er nødvendigt, så de stemmer overens med EU's politikker og lovgivning. F.eks. med hensyn til åbne dataformater.

Det fremhæves, at et nationalt BIM-program kan påvirke udviklingen af lovgivningen på højere plan, f.eks. på europæisk plan.

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Bekymringer om udveksling af oplysninger kan være en hindring for samarbejdsorienteret anvendelse af BIM i hele forsyningskæden. Foranstaltninger, der træffes for at præcisere udbuds- og aftaleprocessen og -kravene, kan derfor frigøre nye arbejdsmetoder, stimulere innovation og opfordre til at udveksle digitale data.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Juridisk og lovgivningsmæssig ramme	Vurdere den juridiske og lovgivningsmæssige støtte, der er nødvendig for at indføre samarbejdsorienteret BIM. Identificere huller og fjerne hindringer for brug af digitale data i relation til erstatningsansvar, ejendomsret og rettigheder, der begrænser fordelene ved større indførelse af BIM. Sikre fri adgang til handel.	Ensrette den juridiske og lovgivningsmæssige ramme med EU's politikker og lovgivning.	Kan påvirke udviklingen af politik og lovgivning på et højere plan, f.eks. EU-plan.



Den britiske regerings BIM-arbejdsgruppe

Ramme/resultatkriterier: Opbygge en fælles ramme for samarbejdet

Emne: Udvikle en kompatibel juridisk og lovgivningsmæssig ramme for at opfordre til at anvende BIM

Anbefaling: Gennemgå den juridiske og lovgivningsmæssige støtte til indførelse af BIM. Identificer huller, og fjern hindringer for brugen af digitale data i relation til erstatningsansvar, ejendomsret og rettigheder, der forhindrer udbredelsen af BIM. Sørg for fri adgang til handel

BAGGRUND

Det Forenede Kongeriges BIM-program indeholdt en række test for gennemførelsen af

2016-kravet om BIM-niveau 2 i centralt finansierede byggeprojekter. En af disse test viste, at BIM-arbejdsmetoderne bør kunne fungere inden for de eksisterende kontraktmæssige rammer for byggeriet, og at eventuelle tilføjelser eller ændringer bør være minimale.

BIM-niveau 2 er et løbende samarbejde. Det afhænger af udveksling af data af høj kvalitet i en defineret og ensartet proces i hele projektets livscyklus og mellem byggeprojektets deltagere (herunder kunden). Det Forenede Kongerige anerkendte i sit BIM-program, at uklare roller, ansvarsområder og forpligtelser ville skabe hindringer for dette samarbejde og ville begrænse de forventede fordele for hele sektoren.

Eliminering af hindringer og fremme af en samarbejdsorienteret adfærd

Det Forenede Kongeriges løsning var at udarbejde en supplerende juridisk aftale (CIC BIM-protokol – link nedenfor), der blot kunne tilføje eksisterende tjenesteydelser og bygge- og anlægskontrakter.

Der findes flere oplysninger om BIM-protokollen under den fælles anbefaling (politisk, juridisk x)

Processen med at udvikle en juridisk løsning for hele industrien

Det Forenede Kongeriges BIM-program udbød en arbejdsplan til den private sektor i forbindelse med udviklingen af dette juridiske tillæg, som omfattede kravet om at høre forskellige interessenter i industrien.

Denne BIM-protokol kan downloades frit (link til højre).

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Det britiske program anerkendte, at de juridiske spørgsmål skulle løses, hvis de generelle fordele ved det samarbejdsorienterede BIM skulle opnås i hele sektoren og på tværs af projekter.

Udnyttelse af industriens ekspertise

BIM-protokollen blev udviklet af eksperter fra industrien (efter en offentlig udbudsprocedure og udvælgelsesproces) med henblik på at opnå 1) opbakning og repræsentation fra hele industrien og 2) indhente specialiseret juridisk ekspertise.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Fjerne hindringer, der kan hindre udbredelsen af BIM som et samarbejds miljø. Samarbejde med industrien om at tilvejebringe ekspertise og optimale løsninger til at fjerne hindringer.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

■ <http://bim-level2.org/en/guidance/>

■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/bim-level-2-introduction-to-commercial-documents.pdf>

SAMARBEJDSRAMME FORANSTALTNING 2**HENVISE TIL ELLER UDVIKLE TEKNISKE OG PROCEDUREMÆSSIGE
STANDARDE****Hvilke foranstaltninger er
der tale om?**

Programmet bør kræve, at der anvendes standarder i et åbent dataformat til udveksling af oplysninger mellem forsyningskæden og kunden. Dette format vil blive anvendt i udbuds- og kontraktdokumenter for at sikre en ikke-diskriminerende definition, som leverandørerne skal opfylde. Dette ville også være i overensstemmelse med Den Europæiske Unions regler for at sikre et åbent marked for leverandører.

Om muligt bør dataklassificeringssystemer og dataudvekslingsformater benytte sig af de eksisterende standarder. Det anbefales, at de nationale programmer ikke "genopfinder hjulet" ved at udvikle nye dataudvekslingsformater.

Det anbefales, at programmet også angiver en standardiseret proces, der opfordrer til fælles arbejdsmetoder. Den fælles proces bør omfatte:

- **vejledning i indsamling, styring og udveksling af oplysninger**
- **styring af forskellige modelversioner i en filbaseret arbejdsgang**
- **en sikkerhedsorienteret tilgang til BIM**
- **et centralt register over BIM-filer til kontrol af adgang til oplysninger**

Afsnittet om implementeringsmæssige anbefalinger nedenfor indeholder detaljerede oplysninger om et teknisk resultatniveau.

**Hvorfor er
foranstaltningerne vigtige?**

Den tekniske ramme for data- og processtandarder giver en konsekvent sprogbrug og en fælles forståelse af de krævede resultater fra BIM-processen og en fælles aftale om BIM-processen i industrien. Denne konsekvente tilgang standardiserer samspillet mellem forsyningskæden og kunden, hvilket igen fører til effektivitetsgevinster og repeterbarhed.

Uden en standarddefinition af data og processer vil forsyningskæden og kunden genskabe en bred vifte af tilgange, som potentielt vil kunne resultere i en ekstra omkostningsbyrde for hvert enkelt projekt.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Tekniske standarder og processtandarder	Kræve anvendelse af en teknisk ramme for data og proces. Sikre, at de tekniske rammer støtter fri adgang til handel.	Bør anvende ISO- eller CE-standarder til dataklassificering, udveksling, sikkerhed og processer. Opfind ikke egne standarder.	Deltage i udviklingen af nationale, europæiske og internationale standarder.

Nederlandene, Rijkswaterstaat

Ramme/resultatkriterier: Opbygge en fælles ramme for samarbejdet

Emne: Teknisk: data- og processtandarder

Anbefaling: Kræv anvendelse af en teknisk ramme for data og proces (helst ISO- eller CEN-standard) og deltagelse i udviklingen af disse standarder. Sørg for, at de tekniske rammer støtter åben adgang til handel.

BAGGRUND

Rijkswaterstaat leverer i over 20 infrastrukturkontrakter en Information Delivery Specification (IDS), som er en del af kontrakten. Denne IDS beskriver processen i forbindelse med levering af de pågældende data, hyppigheden af leveringen, aftaleparternes ansvar, brug af åbne standarder, og hvordan data udveksles.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Anvendelsen af åbne standarder giver alle parter lige vilkår, hvilket er vigtigt for en offentlig myndighed for at sikre fri konkurrence og ikke-forskelsbehandling.

Aftaleparterne skal være klar over processen med datalevering, hyppighed osv. Der blev derfor anvendt en generisk åben ramme i kombination med en åben standard med henblik på at registrere afgørelsen og beslutningsprocessen.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Aftaleparterne benytter samme procedure, hvor processen præciseres lige fra starten. Selv om nogle it-virksomheder opbygger denne form for åbne standarder i deres softwareprodukter, er flere virksomheder nødt til at gøre dette for at gøre brug af den softwarefunktionalitet, der findes på markedet.

YDERLIGERE OPLYSNINGER:

■ http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=55691

Fransk PTNB

Ramme/resultatkriterier: Opbygge en fælles ramme for samarbejdet

Emne: Teknisk: data- og processtandarder

Anbefaling: Deltag i udviklingen af nationale, europæiske og internationale standarder.

BAGGRUND

PTNB er den franske regerings plan for digitalisering af bygge- og anlægssektoren og brug af BIM. I sin køreplan beskrev PTNB brug og fremme af standarder som et emne af stor betydning. Standarder har stor indflydelse på faglige processer.

Det skal sikres, at nye standarder ensrettes med de processer, som franske interessenter anvender, herunder SMV'er, som ofte ikke har tilstrækkelige ressourcer til at indføre disse aktiviteter på eget initiativ. Dette kræver incitamenter og stimuli.

For at imødegå disse problemstillinger gennemførte PTNB en undersøgelse for at kortlægge det igangværende standardiseringsarbejde, og for at fastlægge de franske interessenters holdning til hvert af disse problemer. Dette førte til udviklingen af en specifik køreplan.

Da denne strategi først var fastlagt, blev arbejdet med standardiseringsaktiviteter på europæisk (CEN) og internationalt (ISO og Building Smart International) niveau fulgt nøje. Der blev nedsat en styringskomité til at følge arbejdsprocessen og godkende beslutninger, der sikrer national ensretning. Styringskomitéen bestod af faglige organisationer, der repræsenterer alle interessenter i den franske bygge- og anlægssektor, herunder SMV'er.

Under arbejdet blev der identificeret 13 emner om standardiseringsarbejde i forbindelse med BIM, som de franske interessenter blev opfordret til at tage stilling til. For at få et integreret billede blev der identificeret fire emnegrupper:

1. BIM-forvaltning eller udveksling af oplysninger mellem aktørerne (Information Delivery Manual, BIM Execution Plan, ISO 19-650).
2. BIM-modeller eller maskinkommunikation (Industrial Foundation Classes [IFC], BIM Collaboration Format [BCF], Model View Definition [MVD]).

3. BIM-model med ordbøger, klassifikationer og BIM-objekter (Product life cycle support [PLCS], forsøgsstandard XP P07-150).
4. Tværgående emner såsom dataregistre (som sikrer struktureret levering af forskellige oplysninger) eller "sammenkædede data" (der sammenkæder alle dokumenter i forbindelse med et bestemt projekt).
5. Alle disse standarder sammenkædes også med andre miljørelaterede emner såsom intelligente byer og transportinfrastruktur.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Det vigtigste aspekt var at undgå, at interessenterne begyndte at forsvare deres holdning i forhold til egne interesser og sikre, at de bidrog til en global strategi, som er både defineret og realistisk.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Bidraget fra PTNB, som repræsenterer den franske regering, gjorde det muligt for de forskellige franske interessenter at tilslutte sig en fælles vision og opbygge konsensus. Dette vedrører ikke kun finansielle spørgsmål, men også udveksling af oplysninger, og det øger bevidstheden om betydningen af standardiseringsarbejdet. En ensrettet BIM-strategi gør det muligt for industrien at bidrage effektivt til det europæiske og internationale standardiseringsarbejde.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

■ <http://www.batiment-numerique.fr/uploads/DOC/PTNB%20-%20FdR%20Normalisation%202017.pdf>

SAMARBEJDSRAMME FORANSTALTNING 3

OPBYGNING AF KVALIFIKATIONER, VÆRKTØJER OG VEJLEDNING

Hvilke foranstaltninger er der tale om?

Der bør træffes foranstaltninger, der fungerer som incitamenter for industrien til at udvikle kvalifikationer og læring, som er relevant for BIM-programmet. En kvalifikationsramme anbefales til at beskrive de forventede læringsresultater af BIM-programmet.

Det anbefales, at der udarbejdes vejledningsmateriale i programmet, som kan forklare programmets tekniske ramme, samt de nødvendige redskaber til at støtte gennemførelsen af projektet.

Hvorfor er foranstaltningerne vigtige?

For at skabe kapacitet til effektiv og konsekvent anvendelse af BIM skal uddannelsesudbydere og den akademiske verden have en fælles definition af den adfærd, som forventes af BIM-programmet. Uden en konsekvent definition af de nødvendige kvalifikationer vil uddannelsesudbydere og den akademiske verden ikke være i stand til at udvikle tilstrækkelig kapacitet som kvalificerede fagfolk.

I de fleste lande vil det være både ineffektivt og omkostningskrævende for den centrale BIM-gruppe at udvikle BIM-uddannelseskurser og uddannelsesmateriale. Udviklingen af en kvalifikationsramme angiver derfor de forventede læringsresultater, hvor industrien og den akademiske verden kan reagere ved at udvikle kurser og materiale, der opfylder dette krav.

En kvalifikationsramme kan afdække nye kvalifikationer, som skal udvikles af både den offentlige købers organisation og i forsyningskæden.

Hvilke anbefalinger er der?

	Anbefalet	Opfordring
Udvikling af kvalifikationer og vejledning	Bør skabe rammer for udvikling af kvalifikationer.	Give vejledning i forståelse af implementeringsrammen.

Ramme for læringsresultater i Det Forenede Kongerige

Ramme/resultatkriterier: Opbygge en fælles ramme for samarbejdet

Emne: Udvikling af kvalifikationer og vejledning

Anbefaling: Skab rammer for udvikling af kvalifikationer

BAGGRUND

Det Forenede Kongeriges BIM-program udviklede en ramme for læringsresultater (Learning Outcomes Framework – LOF) til BIM. LOF giver ensartede oplysninger på BIM-niveau 2 til institutioner, den akademiske verden, uddannelsesudbydere og private undervisere, der udvikler udbyder undervisning til fagfolk i sektoren. Formålet er at opbygge kapacitet i industrien.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

For at tilvejebringe et resultatbaseret krav til opkvalificering og uddannelse i bygge- og anlægssektoren.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Det Forenede Kongeriges BIM-arbejdsgruppe erfarede, at den ikke havde kapacitet til selv at udvikle undervisningsforløb. Den besluttede derfor at koncentrere sine ressourcer og samarbejde med den akademiske verden og industrien om at finde frem til, hvordan et godt læringsresultat ser ud. Dette giver leverandørerne incitament til at udvikle og udbyde uddannelse, der opfylder kravet til Det Forenede Kongeriges BIM-præstationsniveau.

Samarbejdet med industrien og den akademiske verden om at støtte udviklingen af en bred uddannelsesmodel var afgørende for, at den ville blive optaget af universiteter og erhvervssammenslutninger.

YDERLIGERE OPLYSNINGER:

■ <http://bim-level2.org/globalassets/pdfs/learning-outcomes-framelde.pdf>

Forøgelse af industriens kapacitet

Dette sidste sæt foranstaltninger støtter udviklingen af de nødvendige kapaciteter og færdigheder på tværs af industrien, herunder hos offentlige kunder. Disse foranstaltninger fungerer som den motor, der driver digitaliseringen af hele sektoren.

Der er fokus på at indføre BIM for projekter og fremhæve succeser i den virkelige verden, udbyde både erhvervsuddannelse og akademisk uddannelse og indarbejde overgangen til "digital" i hele industrien som "business as usual". Denne foranstaltning:

- opbygger momentum og fremmer eksempler på bedste praksis
- deler erfaringer for at fremme udvikling af kvalifikationer
- sikrer, at der tages hånd om BIM-programmets drivkræfter og mål

KAPACITET I INDUSTRIEN FORANSTALTNING 1 FREMME AF PILOTPROJEKTER I INDUSTRIEN

Hvilken foranstaltning er der tale om?

Det anbefales at anvende pilotprojekter som et nyttigt middel til at afprøve den fælles samarbejdsramme (juridiske, datamæssige og procesmæssige standarder) og til at demonstrere i praksis, hvordan BIM skal gennemføres under BIM-programmet.

Programmet kan overveje prisuddelinger eller casestudier som et middel til at fremhæve bedste praksis over for industrien.

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Eksempler på konkrete projekter ved hjælp af BIM som beskrevet i programmet er et vigtigt første skridt i programmet med henblik på at:

- opbygge tillid i industrien til BIM-programmet
- lære af gennemførelsen, så samarbejdsrammen kan forbedres baseret på feedback
- give eksempler på bedste praksis, som industrien kan indføre

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Fremme pilotprojekter i industrien	Organisationer og virksomheder bør opfordre til at indføre BIM-metoden som en global og tværgående strategi gennem fastlæggelse af politikker, hvor der fastsættes mål og planer for den krævede uddannelse. Organisationer bør også opfordre personalet til at udveksle bedste praksis og erfaringer fra deres praktiske erfaring, for at give mulighed for løbende forbedringer af BIM-metoderne og for at korrigere afvigelser.	Begynde at oparbejde praktisk erfaring og kapacitet i hele byggeriets værdikæde.	Eventuelt fremhæve industriens gode resultater for at opfordre andre til at investere i kapacitetsudvikling. Afbalancere antallet af pilotprojekter med kunden og kapaciteten på markedet.

Spaniens Es.BIM-initiativ

Ramme/resultatkriterier: Strategisk ramme

Emne: Fremme pilotprojekter i industrien

Anbefaling: Organisationer og virksomheder bør opfordre til at anvende BIM-metoden som en global og tværgående strategi gennem fastlæggelse af politikker, der bidrager til at fastlægge gradvise mål og planlægge den krævede uddannelse. De bør også opfordre personalet til at udveksle bedste praksis og erfaringer fra deres praktiske erfaring for løbende at forbedre BIM-metoderne og korrigere eventuelle afvigelser.

BAGGRUND

Es.BIM-initiativet er sponsoreret af det spanske ministerium for offentlige arbejder. Det har inddraget virksomheder og fagfolk fra forskellige områder i AEC-sektoren for at sikre, at processen dækker hele værdikæden.

Nogle af de virksomheder, der har praktisk erfaring med de BIM-processer, der anvendes i projekter (hovedsagelig byggefirmaer), har delt deres erfaringer i Es.BIM-onlineportalen.

For hvert projekt er følgende oplysninger omfattet:

- Navn på den virksomhed, som har gennemført projektet.
- Dato
- Billeder af projektet.
- Specifikke data (områdets størrelse, detaljeringsgrad, kunde, budget, tidsperiode mv.). Ikke alle disse data er blevet fremlagt for alle projekter.
- Formål med eller brug af BIM i projektet.
- Fordele for interessenterne.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Da et af målene med Es.BIM-plattformen er at fremme BIM-initiativer langs hele kæden og for forskellige typer projekter, gives der eksempler, som dækker forskellige omfattede områder (bygninger, veje, jernbaner, lufthavne, havne, osv.), fra både offentlige og private initiativer. Projekteksemplerne omfatter private kunder, da disse kan være mere tilbøjelige end offentlige institutioner til at ændre projektmetoder og har større fleksibilitet til at tilpasse deres krav til de muligheder, som ny teknologi giver. Private initiativer støttes derfor, da de har en klar indvirkning på den hastighed, hvormed BIM-projekterne udbredes i industrien.

Den oprindelige hjemmeside (se link nedenfor) giver mulighed for at filtrere eksempler, afhængigt af fase (projektering, opførelse, drift), eller ved at udvælge specifikke BIM-anvendelser give et bredt perspektiv for, hvordan forskellige virksomheder kan benytte denne metode til at opnå håndgribelige fordele.

Den fremmer BIM-kapaciteter for AEC-virksomheder, der benytter BIM-metoder, hvilket forbedrer deres image over for potentielle kunder og ejere af offentlige aktiver, ligesom det er nyttigt med hensyn til at tiltrække talenter i form af nye potentielle medarbejdere.

HVAD KAN MAN LÆRE?

På nuværende tidspunkt er kun et fåtal af de sager, som er nævnt i platformen, en direkte følge af de spanske offentlige initiativer. Når de pilotprojekter, der støttes af den spanske regering, går i gang, vil resultaterne heraf blive offentliggjort på platformen (eller på anden vis) i henhold til den kommunikationsplan, som er udarbejdet af gruppe 2 i Es.BIM-initiativet).

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Eksempler på vellykkede BIM-projekter kan findes på:

- <http://www.esbim.es/menu-casos-de-exito/>

Det er vigtigt, at brugen af offentlige udbud øges gradvist over tid for at give industrien tid til at opkvalificere og tilpasse sine arbejdsgange

KAPACITET I INDUSTRIEN FORANSTALTNING 2

STØRRE BRUG AF STRATEGI TIL AT ØGE KAPACITETEN

Hvilken foranstaltning er der tale om?

En strategisk løftestang er et redskab såsom offentlige udbud eller lovgivning, der kan anvendes til at fremme ændringer eller det ønskede resultat. I BIM-programmet defineres den strategiske løftestang for af denne strategi. Da denne håndbog er udarbejdet til europæiske offentlige interessenter og imødekommer det europæiske direktiv om offentlige udbud, anbefales det, at offentlige udbud eller offentlig politik betragtes som redskaber til at fremme brugen af BIM, som skal udmønte sig i fordele for den offentlige og private sektor.

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Brug af en offentlig politisk drivkraft (f.eks. offentlige udbud eller lovgivning) giver industrien sikkerhed og tillid til at påbegynde overgangen til digitalt byggeri og giver den nødvendige motivation til at investere i nye redskaber og omskoling af arbejdsstyrken.

Uden en ny drivkraft til at anvende BIM-samarbejdsrammen (jf. pkt. 3.1.3) er det usandsynligt, at sektoren som helhed vil overgå til digital. De ledende organisationer og pionerer ville benytte sig af muligheden, men i betragtning af den store størrelse og en høj grad af fragmentering i industrien kan denne tilgang betyde, at mange organisationer sakker bagud i forhold til den digitale overgang.

Det er vigtigt, at brugen af offentlige udbud øges gradvist over tid for at give industrien tid til at opkvalificere og tilpasse sine arbejdsgange.

Hvilke anbefalinger er der?

	Anbefalet
Større brug af strategisk løftestang til at øge kapaciteten	Den offentlige sektors program bør konsekvent og på langt sigt opfordre til eller kræve, at hele industrien gradvist øger sin kapacitet til digitale metoder. Det anbefales, at offentlige udbud anvendes til gradvist at indføre BIM for offentlige projekter og kontrakter.

Offentlige udbud i Det Forenede Kongerige

Ramme/resultatkriterier: Strategisk ramme

Emne: Øget brug af en strategisk foranstaltning, der skal øge arbejdsstyrkens kapacitet

Anbefaling: Sørg for konsekvent og langsigtet incitament eller krav til gradvist at øge hele industriens BIM-kapacitet

BAGGRUND

En af de vigtigste beslutninger truffet af Det Forenede Kongeriges BIM-program var erkendelsen af, at projektkravene skal ændres først, hvis industrien som helhed skulle ændres.

Det var ikke tilstrækkeligt blot at udvikle en standardramme for en hel sektors omstilling. Kommunikationsforanstaltninger skabte et helt afgørende ordning med industrien, men anvendelse af offentlige udbud blev det strategiske fokus for det britiske BIM-program.

I 2011 fremlagde Det Forenede Kongeriges BIM-program et mål om, at alle centralt finansierede offentlige bygge- og anlægsprojekter kræver brug af BIM inden 2016. Fra 2012 til 2015 forøgedes antallet af offentligt finansierede projekter, der opfylder kravene på BIM-niveau 2, markant fra ca. 100 mio. GBP til over 9 mia. GBP

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Denne gradvise stigning i antallet af offentlige projekter, der kræver BIM-niveau 2, var stadig afgørende for at opbygge kapacitet i forsyningskæden og for den offentlige kunde. Det gav tid til at udvikle kvalifikationer og læring i den britiske BIM-arbejdsgruppe, hos offentlige kunder og i industrien.

HVAD KAN MAN LÆRE?

En gradvis og stigende anvendelse af offentlige udbud var en effektiv foranstaltning til at fremme overgangen til digital adfærd i industrien. Der var ikke fastlagt noget minimumsniveau for projekter, der kræver BIM, idet det blev set som et positivt incitament for SMV'ers og hele sektorens engagement.

Der blev anvendt en række forskellige aktivtyper i de tidlige faser for at sikre, at læring kan optræde i hele bygge- og anlægssektoren.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Stigningen i de projekter, der indfører BIM-niveau 2 efter den britiske regerings bygge- og anlægsstrategi for 2011, offentliggøres på kabinetssekretariatets websted og kan findes ved hjælp af følgende link:

■ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/466952/20150825_Annex_A_Departmental_Cost_Benchmarks_Cost_Reduction_Trajectorys_and_Cost_Reductions_2015_Final_Draft.pdf

KAPACITET I INDUSTRIEN FORANSTALTNING 3**MÅLE OG OVERVÅGE FREMSKRIDTENE OG INDARBEJDE FORANDRINGER****Hvilken foranstaltning er der tale om?**

Formålet med programmet er at forbedre visse vigtige indikatorer i den offentlige sektor såsom valuta for de offentlige midler eller rettidig levering af offentlige bygge- og anlægsprojekter. Denne foranstaltning skal måle indvirkningen på disse overordnede mål og overvåge gennemførelsen af BIM-programmet.

Det anbefales, at der anvendes målinger af pilotprojekter til at påvise forbedringer og støtte højere mål.

Undersøgelser i industrien af indførelsen kan bruges som indikatorer for BIM-programmets succes.

Hvorfor er denne foranstaltning vigtig?

Målinger af projekter og af programmet er nyttige til at inspirere til og opbygge yderligere støtte i industrien til den digitale omstilling.

Centrale resultatindikatorer for den offentlige sektor er også nyttige til at opnå støtte fra offentlige kunder, der potentielt indfører BIM i deres offentlige ejendomme.

Hvilke anbefalinger er der?

	Anbefalet	Opfordring
Måle og overvåge fremskridt i forhold til mål, indarbejde forandring	Det anbefales at vurdere arbejdsmetoderne og det digitale modenhedsniveau fra begyndelsen. Dette giver et grundlag for fælles mål og arbejdsmetoder i hele industrien. På europæisk (og internationalt) plan anbefales det at oprette og deltage i et fælles sæt parametre (KPI'er) til at måle og overvåge anvendelsen og virkningerne af BIM i praksis. Bør udmønte sig i undersøgelser og erfaringsrapporter, som identificerer områder til forbedring, og derved skabe fokus på kvalifikationer og kapacitetsudvikling i industrien.	Kunne udarbejde rapporter og målinger af pilotprojekter og indførelsen i industrien for at opfordre industrien til at omstille til digitale metoder på langt sigt.

Den svenske transportstyrelse

Ramme/resultatkriterier: Kapacitet i industrien

Emne: Måle og overvåge fremskridt og indarbejde forandring

Anbefaling: Det anbefales på det kraftigste at måle betingelser, arbejdsprocesser og virkninger fra starten, når BIM indføres. Dette giver grundlag for en analyse af korrelationer og kritiske succesfaktorer med det formål at skabe grundlag for faktabaserede forbedringsarbejder i projekter, organisationer og industrien som helhed

BAGGRUND

Den svenske transportstyrelse måler anvendelsen af BIM. Styrelsen har udviklet en model, som kan udføre målinger baseret på spørgeskemaer med henblik på at forstå, hvordan projektets medlemmer oplever anvendelsen af digitale modeller, i hvilken udstrækning de digitale modeller rent faktisk bliver brugt, og endelig hvilken virkning BIM har på projekterne. Spørgeskemaundersøgelsen vil blive suppleret med kvantitative data for projekterne med hensyn til tid, omkostninger, kvalitet og sikkerhed.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Den svenske transportstyrelse er overbevist om, at de største interessenter i industrien er nødt til at tage større ansvar for at lægge pres på industrien for at skabe forandringer. Ved at analysere forskellene mellem projekter, der anvender BIM, og projekter, der ikke anvender BIM, og offentliggøre disse resultater, motiveres industrien til at øge brugen af digitale samarbejdsmodeller. Ved at offentliggøre resultaterne afsløres også områder, der kan forbedres, og dette danner grundlag for faktabaserede forbedringer i projekter, organisationer og industrien som helhed.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Spørgeskemaundersøgelserne har været en positiv oplevelse. De kvantitative resultater viser store forskelle mellem projekter på forskellige områder, der anvender BIM, og projekter, der ikke anvender BIM. For at skabe større forståelse for resultaterne, skal der gennemføres en supplerende undersøgelse ved hjælp af kvantitative metoder og udtømmende statistiske korrelationsanalyser.

Men undersøgelser er ikke i sig selv nok til at skabe forandring. Undersøgelserne skal ses i en sammenhæng, i en struktureret model for forbedringer, hvor resultaterne anvendes som grundlag for faktabaserede forbedringsarbejder. Dette er endnu ikke blevet gennemført.



Implementeringsmæssige anbefalinger

Dette afsnit om implementeringsmæssige anbefalinger forklarer de foranstaltninger, som offentlige købere skal træffe for at indføre det rigtige resultatniveau som beskrevet i det foregående afsnit. For hver enkelt kriterium redegøres der i dette afsnit for:

- **Hvilken foranstaltning er der tale om?**
- **Hvorfor er foranstaltningen vigtig?**
- **Hvad er den implementeringsmæssige anbefaling?**
- **Hvordan er den anbefalede foranstaltning blevet implementeret?**

Den primære målgruppe for definitionen på dette implementeringsniveau omfatter:

- **Offentlige købere og tekniske ledere i offentlige organisationer**
- **Tekniske politikere, juridiske eksperter i den offentlige sektor**
- **Embedsmænd i bygge- og infrastrukturmyndigheder**
- **Leverandører til industrien (f.eks. producenter, arkitekter, ingeniører, entreprenører og aktivforvaltere)**

Politik

POLITISK KRITERIUM 1 AFTALEMÆSSIGE ORDNINGER

Hvilken foranstaltning er der tale om?

Det primære formål med de aftalemæssige ordninger er at gøre det muligt at indføre Building Information Models på bestemte stadier i et projekt. De aftalemæssige ordninger for brug af BIM-modeller og afledte data er aftalt mellem aftaleparterne i en protokol, et tillæg eller en særskilt kontrakt. De aftalemæssige ordninger omfatter specifikke forpligtelser, ansvar og dermed forbundne begrænsninger, f.eks. tilladte anvendelsesformål for modeller, intellektuel ejendomsret, ansvar for anvendelse af modeller og data, elektronisk dataudveksling og forandringsledelse.

Hvorfor er det vigtigt?

De aftalemæssige ordninger støtter indførelsen af effektiv samarbejdsorienteret arbejdspraksis i projektgrupperne. De sikrer, at alle parter, der producerer og leverer modeller og data, indfører de fælles standarder eller arbejdsmetoder, som er beskrevet i de aftalemæssige ordninger, og at alle parter, der anvender modellerne, har en klar ret til at gøre det. De støtter også beskyttelsen af intellektuel ejendomsret, der er et centralt anliggende for mange informationsformidlere i det datarige BIM-samarbejds miljø.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet
Aftalemæssige ordninger	Indarbejde forpligtelser, ansvar og de dermed forbundne begrænsninger for BIM i kontrakten, f.eks. som et BIM-specifikt tillæg eller protokol.	Udarbejde skabeloner til BIM-specifikke aftaler for forskellige udbudsstrategier.

Den svenske transportstyrelse

Ramme/resultatkriterier: Kapacitet i industrien

Emne: Aftalemæssige ordninger

Anbefaling: Indarbejd forpligtelser, ansvar og de dermed forbundne begrænsninger for BIM i kontrakten, f.eks. som et BIM-specifikt tillæg eller protokol.

BAGGRUND

Skabeloner til kontrakter i den svenske transportstyrelse er blevet ajourført med ændringer og tillæg om BIM. I Sverige er der udviklet et sæt standardkontrakter af en brancheorganisation (BKK, Byggandets kontraktkommitté) til bygge- og anlægssektoren. Den nuværende standardkontrakt regulerer ikke anvendelsen af digitale oplysninger i tilstrækkelig grad, og den er derfor blevet ændret af den svenske transportstyrelse. Disse ændringer dækker områderne intellektuel ejendomsret, forpligtelser og ansvar for både kunden og leverandøren, formålet med de oplysninger, der skal gives, samt ændringer i produkter. I forbindelse med gennemførelsen af BIM har den svenske transportstyrelse besluttet, at det kontraktligt aftalte produkt er 3D-modellen, ikke 2D-planen.

Tillæggene er indarbejdet i selve kontraktskabelonen, ikke i en særskilt BIM-protokol eller i et bilag.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

For at fastsætte anvendelsen af digitale oplysninger i kontrakten er der visse retlige aspekter, der skal tages højde for, såsom f.eks. intellektuelle ejendomsrettigheder, produkt og ansvar.

Med hensyn til ejendomsretten til data slår den svenske transportstyrelse for øjeblikket til lyd for en "brugsret" før ejerskab. De mener, at ejerskabet bør ligge hos den part, som bedst kan udnytte indholdet kommercielt og på anden måde. Med de planlagte ændringer i styrelsens informationsstyring skal dette spørgsmål undersøges.

Beslutningen om at indarbejde BIM i kontraktskabelonerne blev truffet med det formål at gøre BIM til standardarbejdsmetode og standard for håndtering af oplysninger om aktivt gennem hele dets livscyklus.

Det blev besluttet ikke at bruge begrebet BIM i kontraktskabelonerne og i stedet anvende udtrykket "objektorienteret oplysningsmodel". Det var opfattelsen, at begrebet "BIM" er for generelt og uspecifikt.

HVAD MAN KAN LÆRE?

De supplerende juridiske aspekter vedrørende digitale oplysninger i kontrakten skal suppleres med en række andre ændringer i processer og arbejdsinstrukser. Det er vigtigt at se implementering af BIM som en helhed for at anerkende behovet for processer og arbejdsinstrukser, der skal støtte de tekniske krav og juridiske aspekter. Det er vigtigt at oplyse brugerne, f.eks. projektledere og købere, om, hvorfor aspekter vedrørende udveksling af digitale oplysninger skal behandles i kontrakten. En anden erfaring er betydningen af intuitive, konsekvente og bredt accepterede begreber til at beskrive de forskellige dele af processen og modellerne.

POLITISK KRITERIUM 2

BYGHERRENS INFORMATIONSKRAV

Hvad er det?

Der findes forskellige typer oplysningskrav vedrørende et aktivs levering eller drift, der strækker sig fra organisatoriske oplysningskrav, aktivoplysningskrav og projektoplysningskrav.

Alle aktiv- og projektoplysninger, der skal leveres som en del af aktivforvaltningen eller projektleveringen, bør fastlægges af den udpegede part gennem forskellige sæt af bygherrens informationskrav. De bør udtrykkes på en sådan måde, at de kan indarbejdes i projektrelaterede udnævnelser eller instruktioner¹² og videregives i forsyningskæden.

Indholdet af bygherrens informationskrav omfatter grundlæggende tre områder:

- **Teknisk: Oplysninger om softwareplatforme, definitioner af detaljeringsgrader mv.**
- **Forvaltning: Oplysninger om forvaltningsprocesser, som skal vedtages i forbindelse med BIM på et projekt**
- **Kommercielt: Oplysninger om BIM-modelprodukter, tidsplan for dataudveksling og definitioner af oplysningsformål**

Disse aktiv- og projektoplysninger skal gives samlet af udbyderne af løsningen (dvs. ingeniør, entreprenør og leverandører) og kun kan leveres, hvis bygningsejere og operatører selv på et tidligt tidspunkt har givet udtryk for deres behov og krav, da disse vil danne grundlag for enhver fremtidig validering og bestilling eller accept af den facilitet, der skal bygges. Dette omfatter selve projektet og dets BIM-mål.

Hvorfor er det vigtigt?

Digitaliseringen skaber en hidtil ukendt mængde data og oplysninger. Både organisationer og projekter er ofte oversvømmet med alt for mange data og oplysninger. Overproduktion og overbehandling af oplysninger, blot fordi teknologien gør det muligt, og lagring af data er blevet billigt, øger spild, udgifter og risici betydeligt.

Bygherrens informationskrav er et vigtigt element i projektgennemførelsen af BIM, da de anvendes til klart at angive over for den bydende, hvilke modeller og data der er nødvendige, og hvad formålet med dataene er. Formålet er at begrænse produktion og levering af oplysninger til det, der virkelig er påkrævet på et givent tidspunkt, og gøre produktionen af oplysninger til en helt enkel proces. Bygherrens informationskrav giver aftaleparterne mulighed for at planlægge leveringen af de krævede oplysninger. Hvis der findes en forsyningskæde, bør informationskravene få forsyningskæden ned på et niveau, hvor det er lettest at stille oplysninger til rådighed.

En nyttig metode til at opstille informationskrav fra den udpegede parts side er at tage de spørgsmål op, der skal besvares, for at træffe aktiv- eller projektrelaterede beslutninger eller for at vurdere en risiko på forskellige tidspunkter under leveringen og driften af aktivet.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet
Udveksling af oplysningskrav	Data og oplysninger, som kræves af den udpegende part, bør præciseres som en del af udbudsmaterialet. Overspecificering bør undgås, og der bør vedtages en metode for bedste praksis. Bygningsejere og operatører skal klart beskrive deres egne operationelle behov og krav til selve projektet og til BIM-projektstrategien på det relevante tidspunkt.	Stille skabeloner og redskaber til dokumenter om bygherrens informationskrav til rådighed for forskellige typer projekter.



Udvikling af bygherrens informationskrav på University College London Hospitals projekt om protonstrålebehandling, Det Forenede Kongerige

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Bygherrens informationskrav

Anbefaling: Tilvejebring modeller og redskaber til dokumenter om bygherrens informationskrav til forskellige typer projekter

BAGGRUND

Udvikling af bygherrens informationskrav på University College London Hospitals projekt om protonstrålebehandling som et eksempel på et projekt, hvor der udvikles skabeloner og redskaber til bygherrens informationskrav, som UCLH kan anvende i hele deres program og udveksle erfaringer med andre trusts under National Health Service i Det Forenede Kongerige. UCLH udbyder akutte og specialiserede sundhedsydelser til mennesker fra hele Det Forenede Kongerige og udlandet. Den nye bygning, som er udviklet med finansiering fra UCLH og det britiske sundhedsministerium, vil blive opført i nærheden af UCLH's kræftcenter og strålebehandlingsafdeling og dermed skabe et førende knudepunkt for kræftbehandling i det centrale London.

Anlægget til protonstrålebehandling placeres under jorden, og der vil være yderligere fem etager over jorden, der tilbyder pleje og behandling af leukæmi og ambulante operationer. Der er visse logistiske udfordringer forbundet med at installere det nyeste udstyr til protonstrålebehandling, da hver enhed vejer omkring 120 tons.

Arbejdet er allerede begyndt, og det forventes, at de første patienter kan blive behandlet i 2019. Projektet vil stemme overens med BIM-niveau 2. Det vil også være rettet mod BREEAM®-certificering med status som "udmærket". UCLH har indledt en digital omstilling i deres direktorat for kapitalinvesteringer og faciliteter. I denne forbindelse består den digitale omstilling i overgangen fra en "analog" arbejdsmetode, hvor oplysninger om UCLH's byggede aktiver anskaffes og anvendes baseret på papir og filer, til en digital arbejdsmetode, hvor de pågældende oplysninger anskaffes og anvendes på grundlag af pålidelige, tilgængelige digitale data, der let kan vedligeholdes og genbruges på mange måder. Udgangspunktet for UCLH's digitale omstilling er at skaffe oplysninger om udvikling af aktiver i bebyggede miljøer ved hjælp af BIM.

UCLH's vision er, at alle udviklingsprojekter leverer strukturerede data, der støtter beslutningstagning og effektivisering i forbindelse med aktivforvaltning, samtidig med at der opnås en besparelse på op til 20 % i kapitaludgifter, ved at gennemføre en BIM-strategi på niveau 2.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

UCLH udviklede sin egen BIM-strategi, der tog højde for de omkostninger, den tid, den risikoreduktion og de kvalitetsfordele, som BIM-niveau 2 tilfører kapitalprogrammer, samt det fagområde, der kræves for at definere og formulere bygherrens informationskrav for de enkelte faser af projektet. Protonstrålebehandlingsprojektet havde en række tekniske og logistiske udfordringer omkring protonstrålebehandlingsteknologien og det stærkt begrænsede område i London, hvilket gør det til det ideelle projekt til udvikling af krav og kapacitet på BIM-niveau 2, som kan anvendes til at formidle bedste praksis i hele UCLH og andre trusts under NHS.

Bygherrens informationsmål for projektet var at:

- Lefvere definerede åbne delbare aktivoplysninger til brug i drifts- og vedligeholdelsessystemer med det formål at støtte bæredygtige beslutningsprocesser og proceseffektivisering.
- Støtte accept af forslag fra leverandøren ved hjælp af modelleringsværktøjer for oplysninger.
- Forstå og bekræfte alle program-, sekvens- og logistikvirkninger ved hjælp af modelleringsværktøjer for oplysninger.
- Vurdere og behandle sikkerheds- og bæredygtighedsspørgsmål ved hjælp af modelleringsværktøjer for oplysninger.
- Forstå omkostningsplanlægning og -vurdering ved hjælp af modelleringsværktøjer for oplysninger.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Bygherrens informationskrav blev udstedt til design- og bygningsentreprenører i tier 1 som led i udbuddet. I henhold til bygherrens informationskrav skulle leverandørens leveringsplan (BIM-leveringsplanen) [se politik/leveringsplan] følge rækkefølgen i disse informationskrav. Forsyningskædens leveringsplan fulgte generelt ikke rækkefølgen i bygherrens informationskrav. Dette betød, at det tog meget længere tid at vurdere niveauet for hver leveringsplan i forhold til bygherrens informationskrav. UCLH udarbejdede derfor en model for en leveringsplan, der fulgte bygherrens informationskrav. Modellen gør det muligt for UCLH hurtigt at vurdere overensstemmelsen og identificere huller i gennemførelsen samt vurdere, hvor leverandørens forslag tilfører en merværdi.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Følgende link indeholder baggrundsuplysninger om projektet:

- <http://www.uclh.nhs.uk/news/Pages/ProtonbeamtherapycomingtoUCLH.aspx>

POLITISK KRITERIUM 3

BIM-KAPACITETSKRITERIER

Hvad er det?

I udbudsproceduren, inden kontrakten tildeles, evaluerer den kontraherende part leverandørernes kapacitet og evne i det omfang, det er nødvendigt, for at de kan anses for hensigtsmæssige til at påtage sig arbejde og levere tjenester til potentielle købere. Vurderingen af BIM-relateret kapacitet og evner i forhold til BIM, branchestandarder og den kontraherende parts oplysningskrav omfatter den kontraherende parts og det foreslåede teams forpligtelser og erfaringer som helhed, adgang til og erfaringer med konkret eller planlagt informationsteknologi samt mængden af erfarne og tilstrækkeligt udstyrede medarbejdere i den kontraherede part, som er i stand til at arbejde med det foreslåede projekt.

Hvorfor er det vigtigt?

Vurdering af BIM-kapacitet og -evner, men lige så vigtigt en tilbudsgivers engagement og vilje til at efterleve BIM-processen og de oplysningskrav, der fastsættes af den kontraherende part, er afgørende for en vellykket gennemførelse af et BIM-projekt. Kapacitetskriterierne skal ligeledes efterleves for at ændre udbudsprocessen fra en beslutning baseret udelukkende på den laveste pris til en beslutning, der giver pålidelige og objektive kriterier for kvalitetsvurdering.

Kapacitetskriterierne udformes først og fremmest, så de er ikke-diskriminerende og tilskynder til den bredest mulige deltagelse (f.eks. for også at medtage SMV'er).

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	
BIM-kapacitetskriterier	Vurderingen af den kontraherede parts kapacitet og evner bør omfatte en vurdering af de stærkt anbefalede aktiviteter i dette dokument og tilbudsgiverens forpligtelse til at efterleve de relevante standarder, denne vejledning og den kontraherende parts oplysningskrav.	Selv om der i nogle regioner og på visse markeder stadig er begrænset praktisk BIM-erfaring, bør vurderingskriterierne ikke udelukke en stor del af leverandørerne, da der måske ellers ikke er tilstrækkelig kapacitet på markedet.	Anvende BIM-kapacitetskriterier, der kan vurderes objektivt. Hvert spørgsmål kan have to dele – først et ja/nej-svar, f.eks. om forsyningskæden foretager sig noget/har kapacitet. Den anden del omhandler, hvad forsyningskæden kan gøre/hvordan den gør det.

E4-omfartsvej i Stockholm, Sverige

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: BIM-kapacitetskriterier

Anbefaling: Vurderingen af den kontraherede parts kapacitet og evner bør omfatte en vurdering af de stærkt anbefalede aktiviteter i dette dokument og tilbudsgiverens forpligtelse til at efterleve de relevante standarder, denne vejledning og den kontraherende parts oplysningskrav.

BAGGRUND

E4-omfartsvejen i Stockholm anvendte BIM-kapacitet som kvalifikationskriterium. I prækvalifikationen skulle tilbudsgiveren forelægge den nødvendige tekniske og faglige kapacitet til at levere de ønskede tjenester. Flere relevante kapacitetskriterier blev fremlagt efter anmodning fra kunden.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

I forbindelse med omfartsvejen i Stockholm gennemfører den svenske transportstyrelse et initiativ til at effektivisere bygge- og anlægssektoren ved at fremme en bred anvendelse af Building Information Modelling (BIM) for alle faggrupper. I fremtiden vil 3D-modeller erstatte traditionelle 2D-tegninger. De forventede fordele ved en mere udbredt brug af 3D-modeller er færre tegninger og bedre koordinering samt bedre kvalitet i både byggeri og overdragelsesdokumenter og -processer.

De kontraktmæssige produkter for Stockholms omfartsvej er 3D-modeller suppleret med tegninger. Entreprenørerne skal forelægge de facto-dokumentation i form af 3D-modeller.

For at omfartsvejen i Stockholm kan lykkes med dette initiativ, skal de udvalgte tilbudsgivere dokumentere, at de har den nødvendige kapacitet, evne og vilje til at opfylde disse krav.

HVAD MAN KAN LÆRE?

Alle tilbudsgivere udviste tilstrækkelig relevant erfaring til at blive accepteret. Det var tydeligt, at de alle havde forstået betydningen af BIM-kapacitet for at kunne lykkes med projektet.

POLITISK KRITERIUM 4 LEVERINGSPLAN

Hvad er det?

Levering af en BIM-gennemførelsesplan er et krav, som bør indføres umiddelbart efter planlægningsfasen for en facilitet. Den bør derefter ajourføres – og udvides, for så vidt angår interessentens dækning – efter behov i henhold til projektets milepæle og sikre en løbende BIM-baseret projektgennemførelse.

Leveringsplanen eller BIM-gennemførelsesplanen kan opdeles i to dele – der bør anvendes en foreløbig gennemførelsesplan, der beskriver, hvordan tilbudsgiveren skal opfylde bygherrens informationskrav, i forbindelse med vurderingen af tilbuddene for at opbygge tillid til forsyningskæden og sikre, at oplysninger leveres i rette tid, i det rigtige format og på et passende udviklingsniveau – og en efterfølgende plan, der indeholder alle oplysninger om, hvad projektteamet har aftalt vedrørende levering af bygherrens informationskrav.

Leveringsplanen dækker som minimum de tekniske oplysninger om, hvordan oplysningerne skal opfylde de krav, der er fastsat i bygherrens informationskrav, når oplysningerne skal leveres, hvad der skal leveres, og hvem der gør det.

Hvorfor er det vigtigt?

Planlægning af levering af oplysning er der, hvor samarbejdet starter inden for BIM. Udvidelse af BIM-gennemførelsesplanen, så den omfatter levering af egne oplysninger, er den kontraherende parts ansvar, men det kan ikke ske uden at inddrage projektets kunde eller forsyningskæden. Alle berørte parter på det pågældende tidspunkt skal nå til enighed om en enkelt leveringsplan for projektet, så alle ved, hvilke ansvarsområder der er, og hvilke af de løsninger der er beskrevet i strategiplanen, som opfylder de forskellige krav og begrænsninger.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	
BIM-kapacitetskriterier	Udvikle en BEP-model, der stemmer overens med modellen for bygherrens informationskrav, da det er en meget hurtig metode til at sammenligne leverandører og identificere huller	Oplysninger om styring og levering af data, dvs. format, detaljeringsgrad, modeller, processer osv., er integreret i projektplanen eller projekthåndbogen.	Kunderne bør spille en aktiv rolle i denne proces for at sikre, at deres oplysningskrav opfyldes.

Estland: Riigi Kinnisvara AS

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Leveringsplan

Anbefaling: Der bør anvendes en gennemførelsesplan, som skitserer, hvordan tilbudsgiveren vil opfylde bygherrens informationskrav, ved vurderingen af tilbuddene for at opbygge tillid til forsyningskæden og sikre, at oplysninger leveres i rette tid og format og på et passende udviklingsniveau. Oplysninger om styring og levering af data, dvs. format, detaljeringsgrad, modeller, processer osv., er integreret i projektplanen eller projekthåndbogen.

BAGGRUND

Estlands offentlige ejendomsselskab Riigi Kinnisvara AS og de(n) valgte leverandør(er) aftaler at udarbejde en BIM-gennemførelsesplan for den næste fase på opstartsmødet. Gennemførelsesplanen omfatter arbejdsgange, processer og andre BIM-relaterede oplysninger, f.eks.:

- En kort beskrivelse af projektet og de BIM-specifikke mål
- Projektpartneres roller og ansvarsområder
- Processer og arbejdsgange vedrørende datastyring, designkoordinering mv.
- Modelvejledninger, herunder modelstruktur, dataudvekslingsformater, detaljeringsgrad, navngivningsprincipper mv.
- Leveringsstrategi for kontraktmæssige produkter
- Hardware og software
- Relevante standarder

BIM-gennemførelsesplanen deles med interesserede parter inden for to uger efter opstartsmødet og bliver ryggraden i leveringen af projektet. Planen er et levende dokument, men ændringer skal aftales og godkendes af kunden.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

En i fællesskab udarbejdet og aftalt BIM-plan er en vigtig milepæl for en vellykket gennemførelse af et bygge- og anlægsprojekt. Da reglerne og de nærmere detaljer drøftes og aftales mellem alle projektpartnerne ved projektets begyndelse, er kommunikationen og forståelsen mellem partnerne mere effektiv. Misforståelser, skuffelser og forkerte antagelser kan reduceres betydeligt.

Desuden kan den erfarne kunde vurdere, om leverandøren og de aftalte processer har potentiale til at opfylde bygherrens informationskrav og kunders forventninger og overveje mulige modforanstaltninger tidligt i projektet.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Gennemførelsesplanen bør udarbejdes og aftales i begyndelsen af processen (opstartsmødet). Projektets succesrate og kvaliteten af projektet vil kunne øges betydeligt, når alle projektets partnere deltager i udarbejdelsen af gennemførelsesplanen. Ved både at aftale projektspecifik gennemførelse og gennemførelsesdetaljer skaber man et reelt samarbejds miljø. I tilfælde af modgang anbefales det, at årsagerne dertil evalueres, og at der foretages forbedringer af modellen for gennemførelsesplanen forud for det næste projekt.

Indførelse af BIM er en løbende proces for alle parter, og der er en læringskurve, som skal overvejes. En tilgang med løbende forbedringer kan være nyttig til at opbygge en målrettet liste over erfaringer.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Alle tilgængelige materialer, som Riigi Kinnisvara AS anvender, findes på estisk på det officielle websted:

- <http://www.rkas.ee/bim>

Teknik

TEKNISKE KRITERIER 1 LEVERANDØRNEUTRAL DATAUDVEKSLING

Hvad er det?

Data kan udveksles i platformneutrale, åbne filformater, som ikke er kontrolleret af en enkelt leverandør eller gruppe af leverandører. Et almindeligt brugt samarbejdsformat inden for Building Information Modelling (BIM) er IFC (Industri Foundation Class). IFC-modelspecifikationen er åben og tilgængelig. Den er registreret af ISO og en officiel international standard¹³.

Hvorfor er det vigtigt?

Leverandørneutrale fælles dataudvekslingsformater øger interoperabiliteten og fremmer udveksling af oplysninger i hele forsyningskæden og med kunden, som er produceret ved hjælp af forskellige softwarepakker.

Det støtter desuden mangfoldighed i leverandørkæden og softwaremiljøet, forhindrer monopoler og bidrager til at fremme konkurrencen. Åbne standarder er meget vigtige for offentlige købere, fordi de giver mulighed for at angive kravene til data i et format og en datamodel, som ethvert medlem af forsyningskæden kan levere (f.eks. SMV'er), og som passer til den software, de selv vælger. Der kan være undtagelser fra denne hovedregel i løbet af udnyttelsesfasen, når ejeren/forvalteren kun skal anvende ét redigerbart filformat.

Åbne standarder er også afgørende for lagring af projektdata. Tegninger, modeller og dokumenter kan være ulæselige om ganske få år, hvis de ikke opbevares i åbne formater som f.eks. XML-formater.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Leverandørneutral dataudveksling	Kræve fælles dataudvekslingsformater ved bestemte milepæle for at lette udvekslingen af data bygherren og leverandøren		For at undgå tab af data opfordres til yderligere levering af oprindelige filformater

Nederlandene, Rijkswaterstaat

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Leverandørneutral dataudveksling

Anbefaling: Kræv fælles dataudvekslingsformater i kontrakter

BAGGRUND

Rijkswaterstaat kræver i deres kontrakter, at udveksling af oplysninger skal ske i overensstemmelse med nederlandske åbne standarder. Én standard beskriver processen med udveksling af oplysninger. En anden standard beskriver, hvilken type oplysninger i hvilken datastruktur der skal udveksles. Dette fungerer godt i kombination med et bibliotek af objekttypen.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Tilgangen med den åbne metode gør datalevering og -udveksling mere effektiv, og dette resulterer i bedre kvalitet og lavere omkostninger. Det giver også lige vilkår for alle parter uden at udelukke nogen, hvilket navnlig er vigtigt for at tiltrække SMV'er. Dette opnås gennem brug af åbne standarder. På denne måde kan det undgås at fastlåse en leverandør i en situation.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

- http://www.coinsweb.nl/index_uk.html
- <http://www.crow.nl/getmedia/991abf25-8088-4703-8445-de47788eb206/Flyer-What-is-VISI,-100617-rev0.aspx>

TEKNISKE KRITERIER 2

OBJEKTORIENTERET SYSTEMATISERING AF OPLYSNINGER

Hvad er det?

Den "objektorienterede" tilgang beskriver tingenes karakteristika eller egenskaber. I den objektorienterede tilgang er det genstanden, der er i centrum, og den fungerer dermed som en beholder af karakteristika eller egenskaber. Egenskaber har værdier, som eventuelt udtrykkes i enheder. Det sæt egenskaber, der er forbundet med en genstand, giver den formelle definition af genstanden samt dens typiske adfærd. Den rolle, som en genstand skal spille, kan fastlægges ved hjælp af en model. Genstande kan vedrøre formelle klassifikationssystemer gennem henvisninger¹⁴.

Det er i denne forbindelse vigtigt at fremhæve, at genstande kan være byggeprodukter som f.eks. dørhåndtag, vinduer eller dele, som kan bestilles eller købes af leverandører. Men de kan også være "virtuelle" genstande som en tilpasning, et rum, en korridor eller en grænse.

Hvorfor er det vigtigt?

Den objektorienterede tilgang giver mulighed for at definere den kontekst, som genstanden anvendes i. Den gør det muligt at anvende klassifikationssystemer, oplysningsmodeller, objektmodeller, semantiske modeller og procesmodeller inden for den samme ramme.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Objektorienteret – eller strukturering af oplysninger	Anvende en objektorienteret tilgang, hvor et sæt egenskaber er forbundet med en genstand for at angive genstandens formelle definition samt dens typiske adfærd.	Klassifikationssystemer, oplysningsmodeller, objektmodeller og procesmodeller bør anvendes i en fælles ramme af internationale standarder.	

Rijkswaterstaat, OTL

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Objektorienteret strukturering af oplysninger

Anbefaling: Anvend en objektorienteret model, hvor et sæt egenskaber er forbundet med en genstand, for at angive den formelle definition af genstanden og dens typiske adfærd

BAGGRUND

Rijkswaterstaat (RWS), den nederlandske nationale myndighed for veje og vandveje, har udformet sit eget objekttypebibliotek (OTL) og kræver, at alle data skal leveres i overensstemmelse med OTL. I mere end 20 kontrakter om Rijkswaterstaats infrastruktur (veje, vandveje, sluser) kræver RWS, at kontrahenterne skal levere data i henhold til strukturen i RWS's OTL. OTL er en taksonomi med tilknyttede genstande. Hver genstand indeholder et sæt egenskaber, som kan indeholde oplysninger om reelle fysiske genstande (der skal opføres eller vedligeholdes).

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

RWS's aktivforvaltningssystem er en historisk samling af andre systemer, som overlapper eller ikke vedrører hinanden på visse områder.

Det var derfor umuligt at pålægge leverandørerne at levere data i henhold til en specifik struktur – den fandtes ganske enkelt ikke! Dette var grunden til at udvikle et bibliotek af objekttypen, som sikrer, at relevante oplysninger leveres i det krævede format med henvisning til de rigtige genstande.

Endvidere kan genstandens data og struktur anvendes som grundlag for den fremtidige modernisering af aktivforvaltningssystemet.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Når alle interessenter har en specifik datastruktur (designere, entreprenører og aktivforvaltere), bidrager det til at forbedre overdragelsen af data fra forsyningskæden til bygherren og fra bygherren til aktivforvalteren og omvendt. Det er ikke kun en anden teknisk løsning, den har også stor betydning for, hvordan mennesker arbejder og genererer og leverer data, hvilket resulterer i en bedre datakvalitet og bedre omkostningskontrol.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

■ <https://otl.rws.nl/publicatieomgeving/#/>

Proces

PROCESKRITERIER 1 BEHOLDERBASERET SAMARBEJDE

Hvad er det?

Begrebet "beholderbaseret samarbejde" (på engelsk "container-based collaborative working") er hentet fra udkastet til den internationale standard ISO/DIS 19650-1:2017. En "beholder" kan være en 3D-model, en tegning, et dokument, en tabel eller en plan, ofte kaldet en "fil". En database, der indeholder flere tabeller af strukturerede data, er også en beholder. Vi kan kategorisere dem som dokumentbeholdere, grafiske oplysningsbeholdere og ikke-grafiske oplysningsbeholdere.

Beholderbaseret samarbejde betyder ret beset to ting:

1. **Princippet om, at forfatteren eller ophavsmanden til en oplysning, f.eks. en model eller en tegning, er ansvarlig for indholdet og kvaliteten, finder stadig anvendelse, og**
2. **der er defineret visse bestemmelser vedrørende procedurerne for informationsstyring, således at data og oplysninger kan udveksles på en sikker og effektiv måde.**

Hvorfor er det vigtigt?

Beholderbaseret samarbejde er en mellemting mellem papirbaserede tegninger og dokumentation og serverbaseret arbejde, hvor data lagres i centrale databaser, og flere parter arbejder samtidigt på én model.

Indførelse af begrebet beholder- eller "filbaseret samarbejde" som et første skridt medfører tilstrækkelige forandringer til at have en virkning og er tilstrækkeligt tæt på den nuværende praksis til at kunne gennemføres, uden at der kræves en gennemgribende ændring af retlige og kontraktmæssige rammer. Det er desuden udformet således, at det er realistisk for SMV'er at indføre denne metode

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Beholderbaseret samarbejde	Anvende de grundlæggende principper for beholderbaseret samarbejde, hvor ophavsmændene arbejder med kontrol og henter verificerede oplysninger fra andre, hvor dette er nødvendigt ved henvisning eller direkte udveksling af oplysninger.	Bør anvende passende støtteredskaber for at muliggøre beholderbaseret samarbejde. Redskaber bør understøtte det distribuerede arbejde, versions- og konfigurationsstyring, adgangskontrol og arbejdsgange.	Kan anvende standardiserede metoder såsom BCF (BIM-samarbejdsformat) til at skabe en formel måde, hvorpå parterne kan udveksle oplysninger inden for projektets arbejdsgang.

Albano-projektet, Sverige

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Beholderbaseret samarbejde

Anbefaling: Anvend de grundlæggende principper for beholderbaseret samarbejde, hvor ophavsmændene arbejder med kontrol og henter verificerede oplysninger fra andre, hvor dette er nødvendigt ved henvisning eller direkte udveksling af oplysninger.

BAGGRUND

Udformningen af universitetets campus Albano i Stockholm involverer mange designere fra forskellige fagområder. Dette skabte et behov for solide procedurer for udveksling af data og koordinering af design på tværs af de forskellige kontrakter og fagområder. Alle de deltagende parter skulle anvende en metode til at definere og kontrollere den iterative udvikling af grafiske og ikke-grafiske oplysninger baseret på nationale standarder og retningslinjer for klassifikation og modellering. Metoden er defineret i den strategiske plan for BIM som en del af projektplanen og har til formål at sikre en effektiv udformning og minimere risikoen for ubalancer i udformningen af forskellige designfagområder.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Projektledelsen på Albano-projektet havde vurderet, at der var en risiko for ikke at kunne sikre et effektivt samarbejde og integreret designarbejde på grund af vanskeligheder med at levere fagspecifikke oplysninger i kombination med generelle oplysninger. Desuden blev de generelle krav til designarbejdet set som en udfordring på grund af begrænsninger med hensyn til tid, budget og miljøkrav.

I forbindelse med beholderbaseret samarbejde ligger ansvaret for modeller og designs fortsat hos det godkendende fagområde, hvilket er uændret i forhold til den traditionelle måde at arbejde på. Med udveksling af digitale data i et oprindeligt filformat blev dette begreb anset for at sikre tilstrækkelig kontrol med kvalitet og fremskridt og samtidig give fordelene ved koordinerede digitale modeller og tilknyttede data. Metoden blev indarbejdet i aftaledokumenterne for hvert designfagområde.

Designforvaltningen blev ændret fra dokumentbaseret udveksling af oplysninger til modelbaserede produkter, hvor der blev skelnet mellem forskellige former for produkter såsom tilbagevendende og særlige produkter. Hvert produkt blev behandlet individuelt, og der blev udarbejdet et "udviklingsniveau", der gælder grafiske og ikke-grafiske data, for hvert fagområde, hvert system og hver type genstand, herunder egenskaber. Alle specifikationer blev stillet til rådighed for projektet af en informationsportal, så de kunne anvendes af alle de involverede parter.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Det samlede resultat var, at designere arbejdede efter strenge og klare instrukser om detaljeringsgrad, enkeltheder, indhold og struktur af de data, de skulle tilvejebringe. Processen bidrog til en mere troværdig og sammenhængende proces for levering af design.

Den beholderbaserede eller filbaserede tilgang er velkendt for borgerne og meget tæt på den traditionelle arbejdsmetode. Den kræver ikke nogen grundlæggende ændringer af de juridiske og tekniske rammer, hvilket reducerer hindringerne for indførelse betydeligt.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

- <https://www.albanobim.se/styrande-dokument/bim-strategi/> (på svensk)
- <https://www.albanobim.se/modellhantering/lodfardigstallandegrad/> (på svensk)

Brugernavn og adgangskode kan rekvireres fra Trafikverket.

PROCESKRITERIER 2

FÆLLES DATAMILJØ

Hvad er det?

Et fælles datamiljø er et system til håndtering af data og oplysninger. Et fælles datamiljø er ikke blot et web- eller cloudbaseret "datarum". Det omfatter de nødvendige processer og regler for at sikre, at mennesker arbejder på eller anvender den nuværende udgave af en fil eller en model, og fortæller dem, hvad de kan bruge den til. Disse processer blev klart defineret og styret i et papirbaseret registreringssystem, men med indførelsen af nye elektroniske teknologier og den massive stigning i de data, der produceres på et typisk byggeprojekt, er behovet for god forvaltning blevet overset, og de gamle systemer er ikke blevet udskiftet.

Principperne om et fælles datamiljø er veldefinerede og velbeskrevne. De stammer fra udviklede projektstyringsmetoder og er ændret, så de opfylder de specifikke behov i forbindelse med byggeprojekter. Mange elektroniske datastyringssystemer har en standardarbejdsgang, som muliggør en effektiv struktur i og forvaltning af processen.

Hvorfor er det vigtigt?

Samarbejde mellem deltagerne i byggeprojekter og i aktivforvaltning er af afgørende betydning for effektiv levering og drift. Organisationer arbejder i stadig stigende grad i nye samarbejdsorienterede miljøer med henblik på at opnå højere kvalitet og bedre genanvendelse af eksisterende viden og erfaring. En vigtig bestanddel af disse samarbejdsorienterede miljøer er evnen til at kommunikere, genanvende og udveksle data effektivt uden tab, modsigelser eller fejlfortolkning.

Denne tilgang kræver ikke mere arbejde, eftersom disse oplysninger altid har skullet fremlægges. Imidlertid kræver et reelt samarbejde gensidig forståelse og tillid inden for teamet og en mere standardiseret proces, end det tidligere har været tilfældet, hvis oplysningerne skal udarbejdes og gøres tilgængelige på en konsekvent og rettidig måde.

Oplysningskravene skal gå ned igennem forsyningskæden til det sted, hvor oplysningerne udarbejdes mest effektivt, og oplysningerne skal indsamles på vej op gennem forsyningskæden. På nuværende tidspunkt bruges der hvert år betydelige ressourcer på at foretage rettelser i ikke-standardiserede data, uddanne nyt personale i godkendte dataoprettelsesteknikker, samordne arbejdet i leverandørteams og løse de problemer, der opstår i forbindelse med reproduktion af data. Dette betragtes som spild og kan begrænses, hvis begreberne og principperne for et fælles datamiljø indføres generelt.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Fælles datamiljø	Anvende princippet om et fælles datamiljø som et middel til at gøre det muligt for kvalitetssikrede oplysninger at blive forvaltet og delt effektivt og præcist mellem alle medlemmer af projektteamet – uanset om oplysningerne er geospatiale, designmæssige, i tekst eller tal.		Sikkerheden bør overvejes som en del af processen. Tilskynde til anvendelse af et forvaltet miljø til lagring af fælles data og oplysninger med passende og sikker adgang for alle personer, som er forpligtet til at udarbejde, bruge og vedligeholde dem.

Crossrail, Det Forenede Kongerige

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Fælles datamiljø

Anbefaling: Anvend princippet om et fælles datamiljø som et middel til at gøre det muligt for kvalitetssikrede oplysninger at blive forvaltet og delt effektivt og præcist mellem alle medlemmer af projektteamet – uanset om oplysningerne er geospatiale, designmæssige, i tekst eller tal.

BAGGRUND

Crossrail, som i øjeblikket er Europas største anlægsarbejde, er ved at blive opført i det centrale London og skal forbinde de eksisterende jernbanelinjer øst og vest for hovedstaden. Når den åbner i 2018, yder den jernbanetjenester fra Maidenhead og Heathrow i vest til Shenfield og Abbey Wood i det østlige London.

Det store og stigende antal kontrahenter og interessenter i projektet betød, at der blev produceret en øget mængde oplysninger på projektet. Der var indført en strategi for informations- og datastyring for at sikre bedste praksis i "Whole Lifecycle Information Management", en kombination af standarder, metoder og procedurer, men også redskaber, software og hardware.

Denne forvaltning af livscyklusoplysninger på projektet havde til formål at:

- Reducere risici som følge af ikke-kontrollerede eller dårligt kontrollerede data
- Øge effektiviteten i arbejdsgange og dataadgang ved gennemførelse af fysisk teknologi

Crossrail var allerede godt på vej, da den statslige "BIM-revolution" startede i Det Forenede Kongerige i 2010/2011. Der var dog skrevet elementer af BIM-niveau 2-kriterierne ind i Crossrails "data- og oplysningsstrategi", "datastyringsvejledningen" og "kravsstrategien". Arbejdsgangen baseret på BS1192 blev gennemført fuldt ud ved hjælp af et teknisk indholdsstyringssystem (Engineering Content Management System – ECMS) til alle designtegninger og -modeller, suppleret af et dokumentstyringssystem og et webbaseret geografisk oplysningssystem – for blot at nævne nogle få dele af hele det fælles datamiljø. Med udbredelsen af aktivforvaltningsdatabase blev der taget endnu et skridt i retning af forvaltning af data for hele livscyklussen.

Samarbejdsredskabet, som blev brugt som teknisk indholdsstyringssystem, dannede grundlag for en centraliseret forvaltning af designstandarder. Det forvaltede synkronisering af redigeringer fra flere brugere. Arbejdsgangen baseret på BS1192 blev gennemført ved hjælp af software. Alle de involverede parter skulle arbejde i det fælles datamiljø for at sikre, at de opfylder de krævede standarder, arbejdsgangen baseret på BS1192 og konventionerne for navngivning af filer.

Andre steder til lagring af data, f.eks. USB-drev eller lokale C-drev, blev deaktiveret af it-afdelingen. Automatiske procedurer for kvalitetskontrol af dataene gjorde CAD-supportteamet opmærksom på afvigelser. Licenser til og uddannelse i systemet blev leveret af kunden til alle parter, der arbejdede på projektet.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

Crossrail-projektet sigter mod den størst mulige integration af geospatiale data, uanset deres oprindelige format. De mange forskellige fagområder, som er involveret i projektet, omfatter strukturer, geoteknik, tunnelarbejde, støj og vibrationer, forpligtelser, grænseflader og arv. Alle disse områder skaber og kræver en stor mængde oplysninger hver dag på et projekt af denne størrelse. Herudover var der en stor mængde historiske oplysninger, undersøgelser, rapporter og tegninger fra de tidligere stadier af projektet, som andre konsulenter har skabt eller indsamlet. Andre fagområder inden for Crossrail, der kræver eller genererer oplysninger vedrørende designet, er f.eks. det ejendomsretlige og juridiske team, sundhed og sikkerhed, helpdesk, ejendomsforvaltning og mange flere. Det er af afgørende betydning for en vellykket gennemførelse af projektet, at data og oplysninger er let tilgængelige for alle medarbejdere, der arbejder på projektet, og at det revideres og ajourføres, når der kommer nye eller mere nøjagtige oplysninger til. Antallet af personer på projektet og risikoen for dårligt forvaltede data var grunden til den omfattende gennemførelse af et fælles datamiljø.

HVAD MAN KAN LÆRE?

De vigtigste principper kan opsummeres som følger:

- Behandl data som en værdifuld ressource! (ejes af kunden)
- Fastlæg egne krav (på forretnings- og projektniveau)
- Struktur data med tanke på slutbrugeren – fra begyndelsen
- God opdelingsstruktur og klassificering af aktiver – fra begyndelsen
- Brug relationelle databaser – fra begyndelsen
- Bliv datacentreret (opret et fælles

datamiljø) Vær opmærksom på (eller

husk):

- Datainteroperabilitet (vær konkret!)
- Lad it-afdelingen føre an!
- Mennesker kan ikke lide forandring!

YDERLIGERE OPLYSNINGER

- <http://www.atkinsglobal.com/~media/Files/A/Atkins-Global/Attachments/sectors/rail/library-docs/technical-papers/gis-and-information-management-on-crossrail-c122-bored-tunnels-contract.pdf>

Mennesker og kvalifikationer

MENNESKER OG KVALIFIKATIONER

FORDELING AF ANSVARET FOR DATA- OG INFORMATIONSTYRING

Hvad er det?

Klarhed i fordelingen af roller, ansvarsområder, beføjelser og opgaver er et afgørende aspekt i effektiv informationsstyring. Ved små eller mindre komplekse aktiver eller projekter kan informationsstyringsrollerne udøves sammen med andre roller – aktivforvalter, projektleder, designteamleder, hovedkontrahent osv. Nøglen til fordelingen af roller, ansvarsområder og beføjelser er hensigtsmæssighed og organisationens muligheder for at kunne opfylde kravene for den enkelte rolle¹⁵.

Hvorfor er det vigtigt?

Betydningen og kompleksiteten af aktiviteter og ansvar i forbindelse med projekt- og aktivinformationsstyring undervurderes ofte. Hver enkelt person, der arbejder på et byggeprojekt, kræver og genererer en enorm mængde data og oplysninger. Dette er ikke begrænset til modeller og tegninger. Det omfatter alle typer projektdata, f.eks. tidsplaner, e-mails, fotografier, specifikationer osv. At vælge og gennemføre den mest effektive og hensigtsmæssige tekniske løsning, der bedst understøtter processer, sikkerhed og andre krav samt behovene hos mennesker med data, er ikke en nem opgave.

Hvilke anbefalinger er der?

	Stærkt anbefalet	Anbefalet	Opfordring
Tildel ansvar for forvaltning af data og oplysninger	Ansvar for forvaltning af data og oplysninger bør tildeles kompetente og kvalificerede personer. Rollerne for informationsstyring bør ikke henvise til designmæssigt ansvar.	Ansvarsfordelingen af data- og informationsstyring bør stå i et rimeligt forhold til størrelsen og kompleksiteten af et projekt	Opgavebaseret rolledefinition: Identificering af oplysningsbehov, dermed forbundne opgaver og krævede arbejdsgange danner grundlag for at udfylde de roller, der er nødvendige for en given kontrakt

Es.BIM-initiativ

Ramme/resultatkriterier: Resultatkriterier

Emne: Tildel ansvar for forvaltning af data og oplysninger

Anbefaling: Ansvar for data- og informationsstyring bør tildeles kompetente og kvalificerede personer. Informationsstyringsroller bør ikke omfatte designansvar.

BAGGRUND

Es.BIM-initiativet er organiseret omkring specifikke opgavegrupper. En af dem (gruppe 2.3) fører tilsyn med fastlæggelsen af konkrete opgaver i et BIM-miljø. Forskellige former for projekter og deres leveringsfaser blev identificeret og vurderet.

Samtidig blev der foretaget en grundig undersøgelse af eksisterende internationale bestemmelser, standarder og fælles praksis med henblik på at indsamle og sammenfatte den aktuelle situation omkring BIM-relaterede roller og ansvar i forskellige lande. Den internationale gennemgang blev derefter sammenlignet med den nuværende situation i den spanske bygge- og anlægssektor, og der blev udarbejdet anbefalinger om ændringer af traditionelle roller samt identifikation af nye opgaver for forskellige typer af projekter på forskellige stadier.

HVORFOR DENNE FREMGANGSMÅDE?

I BIM-processen lægges der meget større vægt på aktiviteter omkring data- og informationsstyring end den traditionelle tilgang til bygge- og anlægsprojekter. Denne ændring bør afspejles i de relevante roller og ansvarsområder, relevante opgaver bør defineres, og det skal være klart, hvilken rolle de svarer til. Med henblik på at udarbejde et dokument, der konsekvent kan anvendes af både ejere, bygherrer og leverandører, så det spanske initiativ det som vigtigt at vurdere, hvilke roller eller funktioner der er nødvendige i de forskellige faser af bygningens eller infrastrukturens livscyklus.

Der findes i øjeblikket ingen international standard for roller og ansvarsområder i et "BIM-projekt". Ved at analysere eksisterende dokumentation og bedste praksis fra forskellige lande og internationale standarder forsøgte det spanske initiativ at udnytte de større erfaringer med BIM-gennemførelse andre steder i verden. Samtidig var det, eftersom nogle af ansvarsområderne og det dertil knyttede ansvar i Spanien er reguleret ved lov, nødvendigt at tilpasse resultaterne til de eksisterende retlige rammer i Spanien.

HVAD KAN MAN LÆRE?

Den første udgave af dokumentet, som er udarbejdet af gruppe 2.3 i det spanske BIM-initiativ, indeholder forslag til en række ændringer af de eksisterende roller og ansvarsområder i et byggeprojekt, der har til formål at:

- definere mere konkrete opgaver vedrørende data- og informationsstyring, eftersom nogle af dem er alt for generelle til at kunne fungere som vejledning
- revidere nogle af rollerne og beskrive ansvarsområderne mere klart. Dette vil gøre det muligt at indkredse indbyrdes afhængigheder/overlappinger, navnlig i tilfælde hvor ansvaret for designkvaliteten blev blandet sammen med datakvalitetsopgaver og ansvarsområder.
- knytte opgaver tydeligere til leveringsfaser
- knytte roller tydeligere til projekttyper.

Det er planen, at fremtidige udgaver af dette dokument skal omfatte nærmere oplysninger, navnlig når ISO-standard 19650, som definerer de relevante roller og ansvarsområder, bliver vedtaget af CEN og bliver europæisk standard.

YDERLIGERE OPLYSNINGER

Følgende link giver yderligere baggrundsoplysninger:

- <http://www.esbim.es/descargas/>

Liste over forkortelser

AEC	Arkitektur, ingeniørvæsen og byggeri
BCF	BIM-samarbejdsformat
BEP	BIM-gennemførelsesplan
BIM	Building Information Modelling
BREEAM®	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
bSI	buildingSmart International
CAD	Computerstøttet design
CDE	Fælles datamiljø
CEN	Den Europæiske Standardiseringsorganisation
ECMS	Teknisk indholdsstyringssystem
EIR	Bygherrens informationskrav
EU	Den Europæiske Union
EUBIMAG	EU's BIM-arbejdsgruppe
BNP	Bruttonationalprodukt
GIS	Geografisk informationssystem
IDS	Informationsleveringsspecifikation
IFC	Industry Foundation Class
ISO	Den Internationale Standardiseringsorganisation
IT	Informationsteknologi
LOF	Learnings Outcomes Framework
MVD	Modelvisningsdefinition
OGC	Open Geospatial Consortium
OTL	Bibliotek af objekttypen
PLCS	Produktivt livscyklusstøtte
PTNB	Plan Transition Numérique dans le Bâtiment
F&U	Forskning og udvikling
SC	Styringsudvalg
SMV	Små og mellemstore virksomheder
USB	Universal Serial Bus
XML	Extensible Markup Language

An abstract graphic consisting of a complex network of white lines and dots, resembling a molecular structure or a digital network, set against a dark blue background.

Inden 2025 vil "fuldstændig digitalisering... føre til årlige omkostningsbesparelser på globalt plan på 13-21% inden for design-, ingeniør- og byggefasen og 10-17% i driftsfasen"

BCG (The Boston Consulting Group)

"Digital in Engineering and Construction: The Transformative Power of Building Information Modeling" 2016.