

Ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmise käsiraamat Euroopa avalikule sektorile

**Strateegilised meetmed ehitustööstuse tulemuslikkuse
parandamiseks:** luues väärtust ning edendades uuendusi ja
majanduskasvu



Co-funded by
the European Union

Ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmise käsiraamat Euroopa avalikule sektorile

**Strateegilised meetmed ehitustööstuse
tulemuslikkuse parandamiseks:**

luues väärtust ning edendades uuendusi ja
majanduskasvu



Co-funded by
the European Union

Eessõna



Hea lugeja!

Euroopa ehitussektor seisab keerukate, kuid ka paljutöotavate majanduslike, keskkonnavalaste ja ühiskondlike ülesannete keskmes. See tööstusharu annab 9% ELi SKPst ja selles töötab 18 miljonit inimest. See soodustab majanduskasvu ning hõlmab 3 miljonit ettevõtjat, enamik neist VKEd.

Kliimamuutused, ressursitõhusus, suuremad nõudmised sotsiaalhoolekandele, linnastumine ja sisse- ja väljarännak, vajadus ergutada majanduskasvu ning eelarvepiirangud: need on valitsuste, avaliku taristu omanike ja ühiskonna kui terviku ees seisvad probleemid. Uuenduslik, konkurentsivõimeline ja kasvav ehitussektor on tähtis komponent nende probleemide lahendamiseks.

Nii nagu muudes tööstusharudes on ehituses, mille tootlikkus on varem vaid tagasihoidlikult kasvanud, nüüd toimimas oma digitaalne revolutsioon. Väärtusahela eri osad võtavad järgemööda kiiresti kasutusele ehitusinformatsiooni modelleerimise (BIM) strateegilise vahendina kulude kokkuhoidmiseks, tootlikkuse suurendamiseks, tegevuste tõhustamiseks, taristukvaliteedi parandamiseks ning keskkonnatoime tõstmiseks.

Tulevik on käes ja nüüd on saanud hetk töötada selle tööstusharu jaoks välja Euroopa ühtne käsitlus. Nii riigihangete, millest suur osa on ehituskulud, kui ka poliitikakujundajate tähtsus BIM-i laialdasema kasutamise julgustamisel uuenduste ja jätkusuutliku majanduskasvu toetamise eesmärgil võib olla suur, kaasates samal ajal aktiivselt VKEsid ning tagades Euroopa maksumaksjale suurema kulutõhususe.

Euroopa Komisjoni toetatavale ELi BIM tööühmale (EU BIM Task Group) anti hiljuti esimene Euroopa BIM tippkohtumise auhind teedrajava töö eest ühtse raamistiku väljatöötamisel BIM-i laialdasemaks kasutuselevõtmiseks ja ühtse määratluse esitamiseks Euroopa avaliku sektori jaoks.

Sooviksin seega tänada tööühma suurepärase töö eest, mida ta on Euroopa tasandi ühistegevust ellu viies ning Euroopa avaliku sektori sidusrühmade keskasutuse ja teabeallikana tegutsedes ehitustööstuse digiteerimise võimaldamiseks teinud.

Usun, et see käsiraamat ja selle laialdane kasutamine aitavad kaasa avatud, konkurentsivõimelise ja maailma suurima digitaalse ühtse turu loomisele ehituse valdkonnas, ning sooviksin kutsuda üles seda võimalikult ulatuslikult kasutusele võtma ja kasutama. Kutsun ka avalikku ja erasektorit üles laialdasemalt arutama edasisi ühismeetmeid.

Euroopa Komisjoni liige Elżbieta Bienkowska

Siseturg, tööstus, ettevõtlus ja VKEd

Tänuavaldus

See käsiraamat valmis 21 riigi avaliku sektori organisatsioonide üleeuroopalises koostöös. Seda koostööd tehti Euroopa Komisjoni kaasrahastatud ELi BIM rakkerühma (EUBIMTG) raames. Rühma tööd kontrollib juhtkomitee, kuhu kuuluvad järgmised isikud:

Pietro Baratonio, Angelo Ciribini: Itaalia BIM komisjon ning taristu- ja transpordiministeerium

Mark Bew, Briti impeeriumi ordu liige (MBE): Ühendkuningriigi valitsuse BIM rakkerühm ja partnerlus Digital Built Britain

Barry Blackwell: Ühendkuningriigi ettevõtluse, energeetika ja tööstusstrateegia ministeerium

Diderik Haug: Norra Statsbygg (riiklik ehitus- ja kinnisvaraamet), EU BIM Task Group erinõunik

Benno Koehorst, Hester van der Voort: Hollandi Rijkswaterstaat (riiklike ehitustööde ja veemajanduse peadirektoraat)

Richard Lane: EU BIM Task Group projektijuht

Ingemar Lewen, Jennie Carlstedt: Trafikverket (Rootsi transpordiamet)

Adam Matthews: EU BIM Task Group esimees

Ilka May: EU BIM Task Group aseesimees

Souheil Soubra: CSTB (Prantsusmaa teadus- ja tehnikauringute keskus) Prantsusmaa digiteerimiskava PTNB nimel

Virgo Sulakatko: Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium

Jorge Torrico, Elena Puente Sanchez: Ineco (taristu projekteerimise alase nõustamise ettevõtte) Hispaania Ministerio de Fomento (taristu- ja transpordiministeerium) nimel

Juhtkomitee soovib tänada ELi BIM rakkerühma üldkogu liikmeid selle käsiraamatu koostamise oma aja ja teadmiste panustamise eest:

Belgia Belgia kinnisvaraamet

Tšehhi Vabariik tööstus- ja kaubandusministeerium

Taani Taani ehitus- ja kinnisvaraamet

Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium; Riigi Kinnisvara AS

Soome Senaatti-kiinteistöt (riigivaraamet) ja Soome transpordiamet

Prantsusmaa Prantsusmaa PTNB; MediaConstruct; AIMCC

Saksamaa föderaalne transpordi- ja digitaalse taristu ministeerium; ehituse, linnaarenduse ja ruumilise planeerimise föderaalne teadusinstituut

Island FSR (riiklik ehitustööde amet)

Iirimaa Office of Public Works (avaliku sektori ehitustööde amet)

Itaalia Itaalia BIM komisjon – taristu- ja transpordiministeerium; ANAS (maanteeamet); Itaalia riiklik raudtee-ettevõtte Italferr (FSGGroup)

Leedu keskkonnaministeerium, Leedu maanteeamet; Lietuvos geležinkeliai (Leedu riiklik raudtee-ettevõtte); riiklik ettevõtte Turto bankas

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

Holland

Rijkswaterstaat (taristu- ja keskkonnaministeerium); Rijksvastgoedbedrijf (riiklik kinnisvaraetevõtte)

Norra Statsbygg; Norra ehitusamet (DiBK)

Poola taristu- ja ehitusministeerium

Portugal Lissaboni Ülikool

Slovakkia Slovakkia Tehnikaülikool Bratislavas

Sloveenia taristuministeerium

Hispaania Ministerio de Fomento (mida esindas Ineco)

Rootsi Trafikverket (Rootsi transpordiamet)

Ühendkuningriik ettevõtluse, energeetika ja tööstusstrateegia ministeerium; Ühendkuningriigi valitsuse BIM rakkerühm ja Digital Built Britain

Euroopa

Parlament Euroopa Parlamendi infrastruktuuri ja logistika peadirektoraat

Euroopa

Komisjon infrastruktuuri- ja logistikaamet

Programm on saanud võimalikuks tänu sellele, et seda on toetanud ja kaasrahastanud:

■ Euroopa Komisjoni sisetur, tööstuse, ettevõtluse ja VKEde peadirektoraat

■ Ühendkuningriigi ettevõtluse, energeetika ja tööstusstrateegia ministeerium programmi juhtkoordinaatorina

Juhtkomitee soovib eriti tänada Lutz Köppenit (sisetur, tööstuse, ettevõtluse ja VKEde peadirektoraat) ja Barry Blackwelli (Ühendkuningriigi ettevõtluse, energeetika ja tööstusstrateegia ministeerium), kes on andnud suure panuse programmi eesmärkidesse, ulatusse ja elluviimisesse.

Kommenteeritud kokkuvõte

See käsiraamat aitab lahendada valitsuste ja avaliku sektori tellijate kasvavaid probleeme majanduskasvu ja konkurentsivõime stimuleerimisel, tagades samal ajal avaliku sektori kulutõhususe BIM-i laialdasema kasutuselevõtmise teel

Ehitusinformatsiooni modelleerimine (BIM) on ehitustööstuse ja ehitatud keskkonna digitaaltehnoloogiale ülemineku keskmes. Euroopa ja maailma riikide valitsused ja avaliku sektori tellijad on hakanud mõistma digitaalse ehitusinformatsiooni väärtust kulu-, kvaliteedi- ja poliitiliste eesmärkide saavutamise strateegilise vahendina. Paljud astuvad ennetavaid samme BIM-i kasutamise soodustamiseks oma ehitustööstuses ning avalike ehitiste rajamisel ja eksploateerimisel, et tagada nende majanduslik, keskkonnavaline ja sotsiaalne kasu. See käsiraamat aitab lahendada valitsuste ja avaliku sektori tellijate üha suurenevaid probleeme majanduskasvu ja konkurentsivõime stimuleerimisel, tagades samal ajal avaliku sektori kulutõhususe BIM-i laialdasema kasutuselevõtmise teel.

Euroopa ühised soovitusel

Käsiraamatu on koostanud ELi BIM töörühm (EU BIM Task Group), mis koondab rohkem kui 20 Euroopa riigi poliitikakujundajate, avaliku kinnisvara omanike ja taristu haldajate kollektiivseid kogemusi, et anda soovitusi järgimiste küsimuste kohta:

- **Miks on riikide valitsused võtnud meetmeid BIM-i toetamiseks ja edendamiseks?**
- **Millist kasu võib sellest oodata?**
- **Kuidas saavad valitsused ja avaliku sektori tellijad võtta juhtrolli ja tööstusharus koostööd teha?**
- **Miks on avaliku sektori juhtroll ja üle-euroopaline kooskõlastamine kriitilise tähtsusega?**
- **Mis on BIM? Ja mis on Euroopa ühtne ehitusinformatsiooni modelleerimise määratlus?**

Mis on BIM?

BIM tähendab ehitise ja selle varaga tehtavate toimingute viimist digitaalsele kujule. See ühendab tehnoloogia, protsesside täiustamise ja digitaalse teabe, et tunduvalt parandada tellijate ja projektide tulemuslikkust ning varaga tehtavaid toiminguid. BIM võimaldab strateegiliselt parandada nii hoonete kui ka avaliku taristuga seotud otsustusprotsessi kogu elukaare jooksul.

Seda kohaldatakse uute ehitusprojektide puhul ning oluline on see, et BIM toetab ehitatud keskkonna renoveerimist, ümberehitamist ja hooldust, mille osakaal tööstusharus on suurim.

Võit

BIM ei ole midagi uut, kuid on kogu maailmas kasvav trend. Aruannetes¹ prognoositakse, et BIM-i laialdasema kasutuselevõtmisega saavutatakse ülemaailmsel ehitusturul 2025. aastaks 15–25% suurune kokkuhoid. Ehitustööstusele on see tõenäoliselt suurimat mõju avaldav tehnoloogiapõhine muutus.²

Võit on suur: kui BIM-i laialdasem kasutuselevõtmine kogu Euroopas aitaks ehitustööstusel kokku hoida 10% kuludest, siis 1,3 triljoni eurosel turul vabaneks lisaks 130 miljardit eurot.³ Isegi see efekt võib olla väike, kui võrrelda seda võimaliku sotsiaalse ja keskkonnavalase kasuga, mida võidakse kliimamuutuste ja ressursitõhususe tegevuskava seisukohast saada.

Selle käsiraamatu eesmärk on jõuda kirjeldatud tulemusteni, julgustades Euroopa avalikku sektorit BIM-i kui strateegilist abivahendit laialdasemalt kasutusele võtma, ning võtta vastu kooskõlastatud raamistik selle kasutuselevõtmiseks ehitatud keskkonnas ja ehitustööstuses. Selline ühtlustamine tagab digitaalse uuenduse selguse ja korratavuse kogu Euroopas, vähendades erinevusi, arusaamatusi ja raiskamist. See kiirendab kasvu ja soodustab ehitustööstuse, eriti VKEde konkurentsivõimet.

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

² WEF, *Shaping the Future of Construction*, 2016

³ FIEC, *aastaruanne*, 2017

Järeldused

Käsiraamatus leitakse, et on võimalik välja töötada ühtne üleeuroopaline ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmise strateegia.

Selle hüppelise muutuse toetamiseks asjaomases tööstusharus soovitatakse rakendada jõuliste vahenditena valitsuse poliitikat ja riigihankemeetodeid. Ilma sellise ülalt allapoole juhtimiseta on tõenäoline, et tööstusharus jätkub infotehnoloogia vähenemine ja ebaühtlane kasutuselevõtmine, mis piiraks selle võimalust parandada märkimisväärselt tootlikkust ja kulutõhusust. See kehtib eelkõige just suure ja mitmekesise VKEde sektori kohta.

Valitsused ja avaliku sektori organisatsioonid saavad olla eestvedajaks, et julgustada tööstusharu haarama seni kasutamata digitaalsest võimalusest, ning osutada omakorda paremaid avalikke teenuseid ja parandada avaliku sektori kulutõhusust. Valitsused ei saa seda siiski üksi teha: digitaaltehnoloogiale ülemineku saavutamiseks on oluline teha tööstusharuga Euroopa ja liikmesriikide tasandil koostööd, võttes asjakohaselt arvesse ärimudeleid, haridust, oskuste arendamist, VKEid ja praeguste tavade muutusi.

Üldine eesmärk on luua koos erasektoriga konkurentsivõimeline ja avatud digitaalne ehitusturg, selline, mis on eeskujuks kogu maailmas. Käsiraamatus kutsutakse avalikku sektorit võtma selle eesmärgi saavutamiseks nii Euroopa kui ka liikmesriikide tasandil koordineeritud meetmeid.

Lisaks kõigele on käsiraamatus kirjeldatud tööstusharu digitaalse revolutsiooni esimesi samme, mis nõuavad ehitustööstuse tellijatelt ja tarneahelalt aja jooksul märkimisväärsed kohandusi. Seda ei saa saavutada üleöö ja kogemused on näidanud, et edukates BIM-i kasutuselevõtmise strateegiates tunnistatakse vajadust kohanemisperioodi järele, et ehitusinformatsioonile esitatud nõudeid järkjärgult suurendada. Selle käsiraamatu eesmärk on pakkuda tuge, et võimaldada valitsustel ja avaliku sektori tellijatel viia ehitus üle digitaalajastusse.

Sisukord

1	Sissejuhatus	6
1.1	Taust	8
1.2	Käsiraamatu eesmärk	9
1.3	Kellele on käsiraamat mõeldud?	10
1.4	Miks on seda käsiraamatut vaja?	11
1.5	Mida tähendab BIM avaliku sektori osapooltele?	12
1.6	Käsiraamatu ulatus ja kasutusala	13
2	Üldised suunised	14
2.1	Juhtrolli võtmise ja tegevuse koostööstamise võimalus	16
2.2	Avalik sektor – uuenduste eestvedaja	17
2.3	BIM-i väärtuspakkumine	18
2.4	Miks peaks avalik sektor võtma BIM-i rakendamise julgustamisel juhtrolli?	20
2.5	Miks võtavad avaliku sektori organisatsioonid kasutusele ühtse BIM käsitluse?	21
2.6	Euroopa ühtne BIM strateegiline raamistik ja tulemuslikkuse määratlus	23
2.6.1	Avaliku sektori BIM tegevuskavade strateegiline raamistik	24
2.6.2	Ühtne tulemuslikkuse tase BIM-i rakendamisel	26
3	Tegevussoovitused	28
3.1	Strateegilised soovitused	30
3.1.1	Avaliku sektori juhtrolli võtmine	32
3.1.2	Visiooni tutvustamine ja kogukondade innustamine	38
3.1.3	Koostööraamistiku loomine	44
3.1.4	Tööstusharu suutlikkuse suurendamine	52
3.2	Rakendustasandi soovitused	59
3.2.1	Tegevuspõhimõtted	60
3.2.2	Tehnilised kriteeriumid	70
3.2.3	Protsess	74
3.2.4	Inimesed ja oskused	78
4	Lühendid	80

I. peatükk

Sissejuhatus

Selle peatükis käsitletakse ...

1.1	Taust	8
1.2	Käsiraamatu eesmärk	9
1.3	Kellele on käsiraamat mõeldud?	10
1.4	Miks on seda käsiraamatut vaja?	11
1.5	Mida tähendab BIM avaliku sektori osapooltele?	12
1.6	Käsiraamatu ulatus ja kasutusala	13

Taust

BIMi kasutuselevõtmine märgib ehitustööstuse digiteerimise algust

Digiteerimine on digitaal- või arvutitehnoloogia kasutuselevõtmine või kasutamise suurendamine organisatsioonis, tööstuses või riigis. Ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmine märgib ehitustööstuse digiteerimise algust. Tehnoloogia, digitaalsete protsesside, automatiseerimise ja hea kvalifikatsiooniga töötajate laialdasem kasutamine aitab suurel määral kaasa meie majanduslikule, sotsiaalsele ja keskkonnavalasele arengule.

Ehitustööstus on riikide majandusele strateegiliselt oluline toodangu, töökohtade loomise ning tehiskeskkonna rajamise ja hoolduse seisukohast. Euroopa ehitustööstuse 1,3 triljoni euro suurune toodang⁴ moodustab ligikaudu 9% piirkonna SKPst ja selles töötab üle 18 miljoni inimese, kellest 95%-le annavad tööd väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted (VKEd).⁵ See on aga üks vähim digiteeritud sektoreid, mille tootlikkus püsib samal tasemel või väheneb.⁶ Sektori aastase tootlikkuse määr on viimasel 20 aastal kasvanud ainult 1%.⁷ Mitmes tööstusharu aruandes⁸ on mainitud ehitusprotsessi süsteemseid probleeme, mis on seotud koostöö tasemega, liiga väikeste investeeringutega tehnoloogiasse ja teadus- ja arendustegevusse ning puuduliku infohaldusega. Nende probleemide tagajärjel ei ole avalik sektor saanud tehtud kulutuste eest võimalikult suurt kasu ning suurenenud on finantsrisk ettenägematute ülekulude, avaliku taristu valmimise viibimise ja välditavate projektimuudatuste tõttu.

Aruannetes esitatud hinnangute kohaselt on projekteerimis-, ehitus- ja ekspluateerimisprotsesside digiteerimist võimalik rahastada 10–20% ulatuses ehitus- (hooned) ja taristuprojektide kapitalikuludest.⁹ Isegi madalama künnise, 10% suuruse tootlikkuse paranemise korral säästaks Euroopa ehitustööstus 130 miljardit eurot. See saavutus on Euroopa investeeringuid väärt ja nõuab koordineeritud ja ühtset käsitlemist. See eeldab ehitustööstuse suurimaks kliendiks olevate Euroopa riikide valitsuste ja avaliku sektori tellijate eestvedamist ja riigihankevõimendust.

Ehitustööstuse digiteerimine on kord põlvkonna jooksul avanev võimalus nende struktuursete probleemidega tegelemiseks, kasutades ära teiste tööstusharude parimate tavade ning tehniliste meetodite ja vahendite, digitaalsete töövoogude ja tehnoloogiliste oskuste üldist kättesaadavust, et saavutada suurem tulemuslikkus ning saada digitaalseks ehitustööstuseks.

⁴ FIEC, aastaaruanne, 2017 ja Euroopa Komisjon

⁵ Euroopa ehitusfoorum, 2017

⁶ Accenture, *Demystifying Digitization*, 2016

⁷ McKinsey Global Institute, *Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity*, veebruar 2017

⁸ BCG, *Digital in Engineering and Construction*, 2017; Economist Intelligence Unit, *Rethinking productivity across the construction industry*, 2016; Ühendkuningriigi riigikontroll, *Modernising Construction*, 2001

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

Käsiraamatu eesmärk

See käsiraamat on Euroopa avaliku sektori ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmise keskne lähtepunkt ning selle eesmärk on anda valitsustele ja avaliku sektori ehitustööde tellijatele teadmised, et nad saaksid võtta oma ehitustööstuse tarneahelas vajaliku juhtrolli. Selle on koostanud ELi BIM töörühm (EU BIM Task Group), mis koosneb enam kui 20 Euroopa riigi avaliku sektori tellijatest, taristuomanikest ja poliitikakujundajatest.

Töörühmal on ainulaadne teadmistepagas, sest selle liikmed osalevad aktiivselt avaliku sektori põhivara loomisel ja ekspuateerimisel kogu Euroopas.

See ei ole BIM tehnoloogia, rakenduste või standardite tehniline juhend, kuna seda teavet võib leida paljudest muudest teabeallikatest. Käesolevas dokumendis viidatakse neile standarditele ja rakendustele ning julgustatakse neid kasutama, et saada tarneahelas laialdasemat kasu.

See on Euroopa Komisjoni kaasrahastatud projekt, mis toetab Euroopa üleminekut digitaalsele ehitustööstusele ja eelkõige BIM-i järjekindlat kasutuselevõtmist Euroopa avaliku sektori tellijate ja poliitikakujundajate poolt. See soodustab ka avaliku ja erasektori laialdasemat dialoogi Euroopa digiteeritud ehitustööstusele ülemineku üle.

Kellele on käsiraamat mõeldud?



Poliitikakujundaja

Käsiraamat tugineb EU BIM Task Group liikmete kollektiivsetele teadmistele ja kogemustele ning avaliku sektori ehitusinformatsiooni modelleerimise juurutamise tegevuskavadele ning olemasolevate ja väljatöötatavate standardite Euroopa uuringu tulemustele.

See on mõeldud Euroopa avaliku sektori osapooltele, kes kujundavad poliitikat või omavad, hangivad või haldavad avaliku sektori ehitisi.



Riiklik või kohalik avaliku sektori tellija/hankija



Haldaja

Käsiraamatu kasutajad jagunevad laias laastus kolme rühma:

- **poliitikakujundajad, kes osalevad taristu või ehituse valdkonna poliitika väljatöötamises**
- **riiklikud või kohalikud tellijad/hankijad, kes on peamiselt seotud teenuste hankimisega**
- **haldajad, kes vastutavad tehisvara või -keskkonna pideva haldamise ja eksploateerimise eest**

Käsiraamat pakub nendele kasutajatele strateegilist ülevaadet avaliku sektori BIM-i juurutamise tegevuskavadest, Euroopa ühtse raamistiku väärtuspakkumisest ning ühtsetest põhimõtetest ja standarditest, mida saavad valitsused koos kohalike omavalitsustega BIM-i juurutamiseks vastu võtta.

Miks on seda käsiraamatut vaja?

Ehitustööstuse digiteerimise pakutava võimaluse täielikuks ärakasutamiseks tuleb lahendada kolm probleemi:

1. eri osapoolte digitaalse suutlikkuse suurendamine,
2. järjekindlate töömeetodite kindlaksmääramine, samal ajal konkurentsi ja uuendustegevust maksimeerides,
3. ühiste väärtuste tutvustamine tellijatele ja tarneahelale ning nende rakendamine, et muuta käitumist.

Ühekordsed pilootprojektid või edukad ülisuured taristuprojektid, mille puhul võetakse kasutusele digitaalsed töömeetodid, on kasulikud eeskujud, kuid Euroopa võit 130 miljardi euro suuruse kokkuhoiu näol saavutatakse ainult digitaalsete protsesside laialdase kasutuselevõtmisega tavapärastes ehitusprojektides. Seetõttu peab kasutuselevõtmine olema ulatuslik koos kvalifitseeritud tööjõuga, kellel on digitaalne pädevus ja suutlikkus tegutseda kogu väärtusahelas ning eri suuruse, keerukuse ja tüüpi projektidega.

Suutlikkuse suurendamine on võimalik ainult järjekindla tööga, millega kaotatakse projektist projekti ümberõppimisega seotud kulu või vähendatakse seda. Seetõttu on selle käsiraamatu eesmärk lahendada väärtimõistmise, ebajärjekindlate nõuete ja liikmesriikide erisuste probleem.

Käsiraamatus püütakse anda ühtsed suunised peamiselt nõudluse poole jaoks, st avaliku sektori tellijatele ja poliitikakujundajatele, ning ühtlustada Euroopa riikide tegevust ühise arusaamise kujundamise, nõuete ühtlustamise ja ühtse digitaalse töö terminoloogia kaudu.

Käsiraamatut koostama on ajendanud kolm omavahel seotud strateegilist tegurit:

- **Euroopa avaliku sektori juhitud BIM algatuste arvu kiire kasv**
- **ELi riigihangete direktiivis (2014) sisalduv viide ehitusinformatsiooni modelleerimise innustamisele avaliku sektori ehitustööde puhul**
- **Euroopa Komisjoni üleskutse eraldada raha selleks, et töötada välja ühtne raamistik BIM-i kasutuselevõtmiseks Euroopa avaliku sektori ehitustööde puhul ja ehitustööstuses**

Esiteks on järjest suurem hulk Euroopa riikide valitsusi ja avaliku sektori organisatsioone hakanud ellu viima juurutamise tegevuskavasid, et innustada BIM-i laialdasemat kasutuselevõtmist riiklikul, piirkondlikul või avaliku vara tasandil. Liikmesriikide avaliku sektori juhitud BIM tegevuskavade arv on alates 2011. aastast märkimisväärselt suurenenud (ligikaudu 11 aktiivse kavani), mis on loonud võimaluse jagada levinud tavadid. Samal ajal kaasneb liikmesriikide tegevuskavade arvu suurenemisega Euroopa eri turgude vaheliste erinevuste tekke oht. Ehitusinformatsiooni modelleerimise määratluste ja tavade erinevused loovad tõenäoliselt uusi takistusi eri turgudel töötamisele ning suurendaksid ehitustööstuse nõuete täitmisega seotud kulusid.

Teiseks tunnistas Euroopa Liit 2014. aastal, et BIM toob avalikule sektorile kasu, suurendades (avaliku sektori ehitustööde) kulutõhusust ja soodustades uuendustegevust. See direktiiv on julgustanud avaliku sektori hankijaid kogu Euroopas kaaluma ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmist, mis on tekitanud vajaduse saada Euroopa avalikult sektorilt teavet BIM-i kohta.

Lisaks kõigele eelnevale loodi käesolev käsiraamat ja ELi BIM tööühm otseselt vastusena Euroopa Komisjoni üleskutsele rahastada kaheaastast programmi Euroopa avaliku sektori võrgustiku moodustamiseks, et jagada BIM-i parimaid tavadid ja töötada välja soovitud käsiraamat.

Ühekordsed pilootprojektid või edukad ülisuured taristuprojektid, mille puhul võetakse kasutusele digitaalsed töömeetodid, on kasulikud eeskujud, kuid Euroopa võit 130 miljardi euro suuruse kokkuhoiu näol saavutatakse ainult digitaalsete protsesside laialdase kasutuselevõtmisega tavapärastes ehitusprojektides

Mida tähendab BIM avaliku sektori osapooltele?

Avaliku sektori tellijate ja valitsuste puhul tähendab see seda, et sama või väiksema hulga avaliku sektori raha eest ehitatakse ja hooldatakse rohkem: väiksem avaliku taristu projektide kulude ületamise oht, projektide parem mõistmine ja suurem läbipaistvus ning osapoolte suurem kaasatus

Avaliku sektori puhul võib ehitusinformatsiooni modelleerimist käsitleda digitaalse ehitamisena. See sarnaneb töötleva tööstuse 1980ndate ja 1990ndate tehnoloogilise ja digitaalse revolutsiooniga, mis suurendas tootlikkust ja toodangu kvaliteeti.

Selles on ühendatud kolmemõõtmeline arvutimodelleerimine ning kogu vara elukaar koos projekti informatsiooni kasutamisega, et parandada koostööd, koordineerida tegevusi ja parandada otsuseid ehitise loomisel ja ekspluateerimisel. Selles käsitletakse ka kauaoodatud muudatusi protsesside üleminekul analoogmaailmast digimaailma, et saaksime kontrollida ja hallata enneolematu ulatuses digitaalseid andmeid ja teavet.

Avaliku sektori tellijate ja valitsuste puhul tähendab see seda, et sama või väiksema hulga avaliku sektori raha eest ehitatakse ja hooldatakse rohkem: väiksem avaliku taristu projektide kulude ületamise oht, projektide parem mõistmine ja suurem läbipaistvus ning osapoolte suurem kaasatus.

Käsiraamatus käsitletakse järgmisi keskseid küsimusi Euroopa avaliku sektori osapoolte seisukohalt. Et tagada ühtse Euroopa raamistiku järkjärguline mõistmine, vastatakse neile küsimustele kahes peatükis. Esiteks üldiste suuniste peatükis ja seejärel üksikasjalikumalt tegevussoovituste peatükis, mis sisaldab soovitusi koos näidete ja juhtumiuuringutega.

Üldised suunised

- **Milline on BIM väärtuspakkumine avalikule sektorile ja avalik-õiguslikule tellijale?**
- **Miks võtavad avaliku sektori organisatsioonid juhtrolli, et innustada BIM-i laialdaselt kasutusele võtma?**
- **Mis kasu toob Euroopa ühtse ehitusinformatsiooni modelleerimise aluste kasutusele võtmine?**
- **Kuidas võtavad valitsused ja avaliku sektori organisatsioonid BIM-i kasutusele strateegilisel tasandil?**
- **Millised on projekti tasandil rakendatavad BIM-i ühtsed määratlused, mis võimaldavad järjekindlat tööviisi?**

Tegevussoovitused

- **Kuidas Euroopa ühtne strateegiline käsitlus kasutusele võtta?**
- **Kuidas rakendada Euroopa ühist tulemuslikkuse taset projekti tasandil?**
- **Näited ja juhtumiuuringud – kuidas võetakse BIM avaliku sektori tegevuskavades kasutusele strateegilisel ja rakendustasandil?**

Käsiraamatu ulatus ja kasutusala

Selles käsiraamatus antakse avaliku sektori osapooltele poliitilise, strateegilise ja rakendustasandi soovitusi BIM-i kasutuselevõtmiseks ulatuslikuma muutuste programmi osana. Selle autoriteetsust ja õiguspärasust näitavad lai osalejaterring ning ELi BIM töörühmas toimunud konsultatsioonid avaliku sektori esindajatega ja selle korraldatud uuring.

Käsiraamatus sisalduvad soovitused ei ole osa Euroopa volitustest, kuigi need põhinevad praegustel teadmistel ja Euroopa parimatel tavadel. Kuna ehitustööstuse digiteerimise valdkonna kogemused suurenevad ning standardeid ja hanketavasid täiustatakse, tuleks käsiraamat korrapäraselt läbi vaadata.

Käsiraamatu eesmärk on anda strateegilisi soovitusi poliitika väljatöötamise või muutuste juhtimise tegevuskava jaoks riiklikul, piirkondlikul või organisatsiooni tasandil. Lisaks antakse selles rakendustasandi soovitusi, et aidata teha otsuseid projekti- ja hanketasandil.

Käsiraamatu eesmärk ei ole ehitusinformatsiooni modelleerimise tehniline tutvustamine (mida tehakse ulatuslikult muudes väljaannetes) ega standardite väljatöötamine või standardiorganisatsioonide, akadeemiliste ringkondade ja tööstusharu liitudega konkureerimine. Selle eesmärk on viidata heale tavale ja väljatöötatud standarditele, mida BIM-i kasutuselevõtmisel arvesse võtta, ning pakkuda teavet avaliku sektori organisatsioonidele, et tagada nende otsuste kooskõla riiklikul ning Euroopa tasandil.

Käsiraamatu kesksed eesmärgid on:

- ■ **kujundada ühine arusaamine ja keel**
- ■ **levitada ja edendada BIM-i järjekindlat kasutuselevõtmist**
- ■ **julgustada väljatöötatud standardeid ja ühiseid põhimõtteid laialdasemalt kasutama**

Seda käsiraamatut tuleks lugeda järjest, et enne meetmete ja soovitude üksikasjalikumate kirjelduste juurde jõudmist mõista üldisi põhimõtteid:

- ■ **2. peatükk. Üldised suunised**
- ■ **3. peatükk. Tegevussoovitused**

2. peatükk

Üldised suunised

Selles peatükis käsitletakse ...

21	Võimalus võtta juhtroll ja ühtlustada tegevusi	16	26	Euroopa ühtne BIM-i strateegiline raamistik ja ühtne tulemuslikkuse määratlus	23
22	Avalik sektor – uuenduste eestvedaja	17	26.1	Avaliku sektori BIM juurutamise strateegiline raamistik	24
23	Ehitusinformatsiooni modelleerimise väärtuspakkumine	18	26.2	Ühtne tulemuslikkuse tase BIM-i rakendamisel	26
24	Miks peaks avalik sektor võtma BIM-i rakendamise julgustamisel juhtrolli?	20			
25	Miks võtavad avaliku sektori organisatsioonid kasutusele ühtse BIM-i käsitlemise?	21			

Võimalus võtta juhtroll ja ühtlustada tegevusi

Prognooside kohaselt saab BIM avaliku taristu projektide elluviimisel maailmas standardiks

BIM on saamas taristu- ja ehitustööstuse ülemaailmseks keeleks, mis võimaldab tihedamat koostööd ja oskuste piiriülest liikumist. Prognooside kohaselt saab BIM avaliku taristu projektide elluviimisel maailmas standardiks. Seda kasutatakse näiteks juba praegu paljude hetkel ehitatavate metroode skeemide puhul.

Ehitustööstus, sealhulgas selle tellijad on oma toimingute ja kogemuste omandamise poolest väga killustunud. See tuleneb suuresti projektipõhistest lähenemisest. Seetõttu on vaja kogu tööstusharu hõlmavat käsitlust, et toetada investeringute, suutlikkuse ja tootlikkuse pikaajalist arengut.

Selle positiivse muutuse toetamiseks tööstusharus soovitatakse rakendada võimsate vahenditena valitsuse poliitikat ja riigihanke meetodeid. Ilma selle ülalt allapoole juhtimiseta on tõenäoline, et tööstusharu investeringud infotehnoloogiasse on endiselt liiga väikesed, mis viib madala kulutõhususe keskpärase tootlikkuseni. See kehtib eelkõige suure ja mitmekesise VKEde sektori kohta. Valitsused ja avaliku sektori organisatsioonid võivad olla eestvedajaks, et julgustada tööstusharu haarama seni kasutamata digitaalsest võimalusest, ning osutada omakorda paremaid avalikke teenuseid ja parandada avaliku sektori kulutõhusust.

Selles käsiraamatus soovitatakse ennast tõestanud lähenemist, mis põhineb universaalsetel põhimõtetel, avatud tavadel ja standarditel. Euroopa avaliku sektori asutused võivad selle käsitluse oma turgudel kasutusele võtta, et tuua avalikule ja erasektori tulemuslikkusele järgmist kasu:

- **sektori tootlikkuse suurenemine – samade või väiksemate kulutustega valmib rohkem ehitatud vara**
- **avaliku sektori ehitiste kvaliteedi paranemine**
- **kohanemine säästva ehitatud keskkonnaga, mis rõhutab kliimamuutustega seotud probleemidega tegelemist ja ringmajanduse vajalikkust**
- **ehitusprojektide tulemuslikkuse suurem läbipaistvus**
- **uued võimalused tööstusharu kasvuks ekspordi ja täiendavate teenusepakkumiste kaudu**
- **tugevam ja digitaaloskustega tööstusharu, mis meelitab ligi talente ja investeringuid**

Käsiraamatuga soovime me kaasa aidata Euroopas tekkivatele riikliku ja piirkondliku avaliku sektori koostöövõimalustele ning tervitame selle näidete, juhtumiuuringute ja soovitude laiendamiseks tehtavat koostööd.

Avalik sektor – uuenduste eestvedaja

Neid, kelle ülesandeks on kulutuste osa5 otsuste tegemine, saadab pidev vajadus kasutada riigi raha võimalikult kulutõhusalt. 2008. aasta finantskriisi tagajärjel vähendatud kogukulud on seda vajadust veelgi suurendanud. Jätkuv surve vähendada avaliku sektori rahaliste vahendite kättesaadavust ning avalike teenuste nõudluse pidev kasv suurendavad ressursside parema kasutamise vajadust veelgi.¹⁰ Probleeme on palju:

- linnastumine ja eluasemekriis
- kvalifitseeritud töötajate puudus
- ressursside nappus
- kliimamuutused ja ringmajandus
- üleilmastunud turud
- aeguv taristu

Avaliku sektori hankijatel kui ehitustööstuse suurimal tellijal on muutuste algatamisel oluline mõju. Mittekonkureeriva, läbipaistva ja mittediskrimineeriva tellijarühmana saavad nad investeerida riigi raha, tagades maksumaksja raha parema kasutamise ja julgustades hangete kaudu turgu.

See käsiraamat on mõeldud avaliku sektori osapooltele, kes on ehitatud keskkonna loomisel strateegilisel või juhtpositsioonil. Selles peatükis antakse asjaomasele lugejaskonnale ülevaade ja vastatakse järgmistele küsimustele:

- Milline on BIM-i väärtuspakkumine avalikule sektorile ja avalik-õiguslikule tellijale?
- Miks võtavad avaliku sektori organisatsioonid juhtrolli, et innustada BIM-i laialdaselt kasutusele võtma?
- Mis kasu toob Euroopa ühtne käsitus BIM-i kasutusele võtmisel?
- Kuidas valitsused ja avaliku sektori organisatsioonid võtavad BIM-i kasutusele strateegilisel tasandil?
- Millised on projekti tasandil rakendatava BIM-i ühtsed määratlused?

Ehitusinformatsiooni modelleerimise väärtuspakkumine

BIM toob majanduslikku, keskkonnavalast ja sotsiaalset kasu mitmesugustele avaliku sektori osapooltele

Avalik sektor võib BIM-i kasutuselevõtmisest kasu saada kolmes rollis:

- riigihanke korraldaja või taristu- ja varaomanikuna, kes on seotud ehitatud vara rajamisega
- avaliku taristu ja vara omanikuna, kes on seotud eksploateerimis- ja hooldusetapiga
- ametnikuna, kes tegeleb õigusaktide, poliitika, eeskirjade või standardite väljatöötamisega, et parandada tööstusharu või tehiskeskonna tulemuslikkust

Neile eraettevõtjatele, kes on juba digitaalprotsessi ja -tehnoloogiat kasutanud, on BIM-i kasu hästi mõistetav. See kasu hõlmab paremat koordineerimist ning täpse ja usaldusväärse teabe kiiremat koostamist, et parandada otsuste tegemist ja väljundite kvaliteeti. Avaliku sektori puhul on kasu majanduslik, nagu riigi raha suurem kulutõhusus rajamisetapis ning avalike kaupade ja teenuste parem kvaliteet ehitatud vara kasutamisel. Ehitustööstuse tulemuslikkusega tegeleva poliitikakujundaja puhul saab selle majandusliku kasu riigi tasandil koondada, et toetada suuremat tootlikkust (nt mõõdetuna SKPna) ja kasvupotentsiaali (nt mõõdetuna ekspordina).

Lisaks majanduslikule kasule võib BIM toetada keskkonnavalast kasu saamist, nagu täpsemat materjalide tellimist, mis tähendab vähem jäätmeid, ja optimeeritud energiaanalüüsi, mis vähendab ehitatud keskkonna energia vajadust.

Avaliku taristu omanik võib saada sotsiaalset kasu, kui ta kasutab BIM-i tõhusalt avalikus planeerimises ja avalikul konsulteerimisel, et toetada uut või ajakohastatud avalikku taristut, nagu maantee asukoha valimist või avaliku hoone remonti. Selline avalik kaasamine võib toetada hästi projekteeritud ja kohaliku kogukonna vajadustele vastavat avalikku taristut, millega kaasnevad paremad sotsiaalsed tulemused, nagu parem ressursside planeerimine, avalike rajatiste suurem kasutamine või arhitektuurse ajaloopärandi kindlakstegemine ja kaitse.

Seepärast võib öelda, et BIM toob erinevatele avaliku sektori osapooltele majanduslikku, keskkonnavalast ja sotsiaalset kasu.

Järgmises tabelis on koondatud erinevate avaliku sektori osapoolte saadav kasu. Kollased täpid näitavad eesmärke vastavalt EU BIM Task Group'i korraldatud uuringule, mis käsitles Euroopas elluviidavaid BIM tegevuskavasid (uuring toimus 2016. aasta juunis).

Tulemused näitavad, et suur osa avaliku vara omanike saadavast kasust on majanduslik, näiteks kokkuhoid rajamis- või kasutamisetapis. Ka poliitikakujundajate saadav kasu on peamiselt majandusega seotud (nt suurem tootlikkus ja konkurentsivõime ülemaailmsel turgudel).

Uuringu kohaselt on hetkel vähe BIM juurutamiskavasid, mis saavad kasu nii poliitika kujundajate kui ka avaliku vara omanike keskkonnavalasest ja sotsiaalsest mõjust ning järgivad pikemaajalist visiooni.



EHITATUD VARA		MAJANDUSSEKTOR		
Rajamisetapp	Kasutusetapp	Ehitussektor	Digitaalvaldkond	
MAJANDUSLIK	10% kokkuhoid õigeaegsel valmimisel 	Väiksemad hoolduskulud Väiksemad eksploateerimiskulud 	Valdkonna konkurentsivõime paranemine Ekspordisuutlikkuse kasv 	Digiteenuste valdkonna kasv Digitaalne ühtne turg
KESKKONNAALANE	Vähem jäätmeid objektidel	Energiakasutuse optimeerimine eksploateerimisel Kogu elukaare analüüsi hindamine 	Ressursitõhusus Ringmajandus 	Andmetaristu ressursitõhusus
SOTSIAALNE	Rangemad tervise- ja ohutusstandardid Parem avalik konsulteerimine ja kaasamine 	Sotsiaalsete tulemuste (nt patsientide ravi, õpilaste õppimine) paranemine 	Puhtamad ja ohutumad ehitustööd Järgmise põlvkonna meelitamine tööstusharusse	Andmete turvalisus Digitaaltalentide meelitamine ehitusvaldkonda

SELGITUSED

-  = Uuritud avaliku sektori BIM tegevuskavadest oodatud kasu

Miks peaks avalik sektor võtma BIM-i rakendamise julgustamisel juhtrolli?

EU BIM Task Group korraldas kogu Euroopat hõlmanud arutelu, et teha kindlaks levinud põhjused, miks avaliku sektori organisatsioonid olid otsustanud ehitusinformatsiooni modelleerimise laialdasema kasutamise eestvedajaks hakata.

Juhtrolli võtmise põhjus	Ajendi kirjeldus
Riigi raha otstarbekam kulutamine	Avaliku sektori hankija ülesanne on saada riigi raha eest majanduslikult soodsaim pakkumine. BIM-i kasutuselevõtmine võib tagada täpsemad ja väiksemad ehituskulud ning vähendada viivitusi avalike ehitusprojektide elluviimisel.
Riigihanked kui uuenduste motivaator	Valitsused kui ehitustööde suurimad hankijad (avaliku sektori kulutused moodustavad ligikaudu 30% ehituse kogutoodangust) võivad uuendustegevust mõjutada ja soodustada. See on üks Euroopa Liidu riigihangete direktiivis (2014) nimetatud eesmärged.
Kasutuselevõtmise võrguefekt: VKEde toetamine	Kuna ehitustööstus on väga killustunud, 95% tööstusharu ettevõtjatest tegutsevad väikeste või keskmise suurusega ettevõtjatena, ei ole kerge end organiseerida ühte suunda võtta. Majanduslik kasu saavutatakse vaid BIM-i ulatuslikuma kasutuselevõtmisega väärtusahelas.
Digiteerimise eesmärk	Valitsused, poliitikakujundajad ja tööstus mõistavad tööstusharude digiteerimise soodustamisest saadavat kasu. See on Euroopas eriti oluline eesmärk tänu Euroopa Komisjoni digitaalse ühtse turu algatusele.

Miks võtavad avaliku sektori organisatsioonid kasutusele ühtse BIM-i käsitle?

Euroopa Komisjon rahastas ja toetas EU BIM Task Group'i loomist, et liikmesriikide BIM lähenemised kogu Euroopas ühtse käsitle alla koondada. Euroopa ühtse käsitle kasutuselevõtmisest saadavat kasu näitab järgmine tabel.

Euroopa käsitlest saadav kasu	Kasu kirjeldus
Liikmesriikide jõupingutuste kiirendamine	Koostöö ja parimate tavade jagamise kaudu saavad liikmesriigid teistelt õppides kiirendada oma digiteerimise initsiatiive.
Kulude minimeerimine	Asjatuid jõupingutusi ja investeeringuid saab vähendada seniste arenduste ja teadmiste taaskasutamisega.
Mõjukad ja usaldusväärsed tegevuskavad	Tuginemine olemasolevatele teadmistele ja praktilistele kogemustele projekti edukuse kohta aitab liikmesriikidel tõhusaid algatusi luua ja rakendada.
Rahvusvaheline kriitiline mass	Naaberriikidega sarnase BIM soodustamise viisi kasutuselevõtmine tugevdab ja tõhustab riiklike tegevuskavasid.
Kasvu takistavate kaubandustõkete vähendamine	Euroopa käsitle ühtlustamine soodustab kaubandust ja majanduse piiriülese kasvu võimalust. On tõenäoline, et riiklike käsitle loomine tekitab ehitustööstuses segadust, pärsib piiriülest töötamist ja suurendab tööstusharu kulusid, kuna järgida tuleb erinevaid riiklike lähenemisi.
Rahvusvaheliste standardite väljatöötamise ja tarkvara integreerimise soodustamine	Euroopal on võimalus soodustada ühiselt standardite väljatöötamist rahvusvahelistel turgudel. See tagab tarneahelas avatud konkurentsi ning avatud teabevahetuse tarkvaraplatvormide vahel.



Euroopa ühtne BIM strateegiline raamistik ja ühtne tulemuslikkuse määratlus

Käesolev käsiraamat näeb ette kaks kesket raamistikku BIM-i ühiseks kasutuselevõtmiseks Euroopa avalike ehitiste ja avaliku sektori ehitustööde puhul:

- **avaliku sektori juhitavate BIM tegevuskavade strateegiline raamistik**
- **BIM tulemuslikkuse ühtne määratlus**

Need kaks raamistiku täiendavad üksteist, pakkudes avalikule sektorile terviklikku metoodikat BIM-i kasutuselevõtmiseks riikliku, piirkondliku või avaliku varaga seotud algatusena. BIM rakendustasandi määratlus tagab tööstusharule järjekindluse organisatsiooni ja projekti tasandil.

Avaliku sektori BIM juurutamise strateegiline raamistik

Riiklikud BIM tegevuskavad on muutuste juhtimise algatused, mis nõuavad eesmärgi, ressursse, inimesi, arendusi, tempo hoidmist, edusamme ja aega. Nende elementide kokku viimiseks tutvustatakse selles peatükis strateegilist raamistikku usaldusväärsete ja tõhusate BIM tegevuskavade väljatöötamiseks. See strateegiline raamistik tagab ühtse käsitluse ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmiseks Euroopa avaliku sektori poolt. Raamistikus on kindlaks määratud järgmised neli strateegilist tegevusvaldkonda, mis on algatuste väljatöötamisel olulised:

- ■ avaliku sektori juhtrolli loomine
- ■ visiooni tutvustamine ja kogukondade innustamine
- ■ koostööraamistiku loomine
- ■ tellijate ja tööstusharu võimekuse ja suutlikkuse suurendamine

Igas neljas üldises valdkonnas on konkreetsed meetmed, mida avaliku sektori osapooled peaksid kaaluma. Raamistik on sellele teele asuvatele organisatsioonidele tegevuskavaks ja pakub sellele teele juba asunutele kontrollimise võimalust.

Avaliku sektori BIM tegevuskavade strateegiline raamistik

Tööstusharu suutlikkuse suurendamine

Varased võidud, pilootprojektid, koolitused
Mõjukam strateegiline võimendamine suutlikkuse suurendamiseks
Hindamine ja jälgimine, juhtumiuuringud, muutustega arvestamine

Visiooni tutvustamine ja kogukondade innustamine

Tööstusharu kaasamine
Piirkondlike ja sihtvõrgustike loomine
Üritused, meedia, veeb, sotsiaalmeedia

Ühise koostööraamistiku loomine

Õigus- ja reguleeriv raamistik
Andme- ja protsessistandardid
Oskused, vahendid, suunised

Avaliku sektori juhtroll

Mõjuvad ajendid, visioonid ja eesmärgid
Kooskõlastatud väärtuspakkumine ja strateegia
Toetaja, rahastatud tegevuskava, juhtühm

Selle raamistiku kohaselt on avaliku sektori juhitavad tegevuskavad kõige tõhusamad ja usaldusväärsemad, kui need neli strateegilist valdkonda on täpselt kindlaks määratud ning kui neid arendatakse võrdselt ja korraga.

Järgnevas strateegilise raamistiku üldises kirjelduses esitatakse soovitude peatükis üksikasjalikult kirjeldatud soovitatud meetmete põhijooned.

► **Strateegilised soovitud**
lk 30

Strateegiline valdkond	Meetme üldine kirjeldus
Avaliku sektori juhtroll	■ Määrake kindlaks mõjuvad ajendid, selge visioon ja eesmärgid ■ Kirjeldage BIM väärtust avalikule- ja erasektorile ■ Dokumenteerige üldine strateegia tööstusharu liikumiseks kindlaksmääratud visiooni ja eesmärkide suunas ■ Määrake avaliku sektori eestvedaja, kes oleks algatuse toetaja ■ Looge tegevuskava juhtimiseks rakendusühik. Väärtuspakkumine ja toetaja võivad tagada vajalikud rahalised ja muud vahendid
Teavitamine ja kogukonnad	■ Tööstusharu osapoolte varane ja sage kaasamine on tööstusharu muutumise protsessi toetamiseks oluline ■ Osalege parima tava levitamiseks piirkondlikes ja sihtvõrgustikes ning innustage nende tegevust ■ Kasutage sihtrühmadeni jõudmiseks massikommunikatsioonivahendeid, nagu on-line meedia, üritused, veeb ja sotsiaalmeedia
Koostööraamistik	■ Hinnake õiguslikke, regulatiivseid, hangetega seotud ja poliitilisi takistusi ja kõrvaldage need, et hõlbustada koostööd ja andmevahetust ■ Töötage välja või kasutage rahvusvahelisi andmenõuete standardeid ■ Viidake rahvusvaheliste standardite koostööprotsesside ja andmevahetuse julgustamiseks ■ Tagage suunised ja vahendid, et toetada tööstusharu oskuste täiendamist ja akadeemiliste õppekavade väljatöötamist
Võimekuse ja suutlikkuse arendamine	■ Viige ellu pilootprojekte ja edendage koolitusi, et soodustada varajast edu saavutamist ■ Suurendage riigihangete kasutamist tööstusharu suutlikkuse arendamise soodustamiseks ■ Hinnake edusamme, korraldage juhtumiuuringuid, et suurendada tööstusharu teadlikkust ja toetust

Selles raamistikus kirjeldatakse avaliku sektori poolt juhitava BIM tegevuskava ühiseid strateegilisi hoobasid. Seda üldist strateegiat toetab ühtne tulemuslikkuse tase täpsustamine projektide, organisatsioonide või liikmesriigi tasandil.

Raamistikus on kirjeldatud, kuidas BIM-i saab strateegiliselt julgustada. Ühtne tulemuslikkuse tase kirjeldab, mida BIM-i kasutamine tähendab avaliku sektori jaoks.

Ühtne tulemuslikkuse tase BIM-i rakendamisel

Hoolimata ühtsest määratlusest märkame sageli, et BIM tähendab eri inimeste jaoks paljusid eri asju

BIMi mõistet on alates Wikipediast kuni Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni (ISO) määratletud mitmeti: BIM-i on enam-vähem üheselt kirjeldatud kui rajatiste ja projektidega seotud informatsiooni haldusprotsessi või -meetodit, mille eesmärk on koordineerida mitut sisendit ja väljundit, kasutades ehitiste (sh hooned, sillad, teed) füüsiliste ja funktsionaalsete omaduste ühiselt kasutatavaid digitaalseid kirjeldusi.¹¹

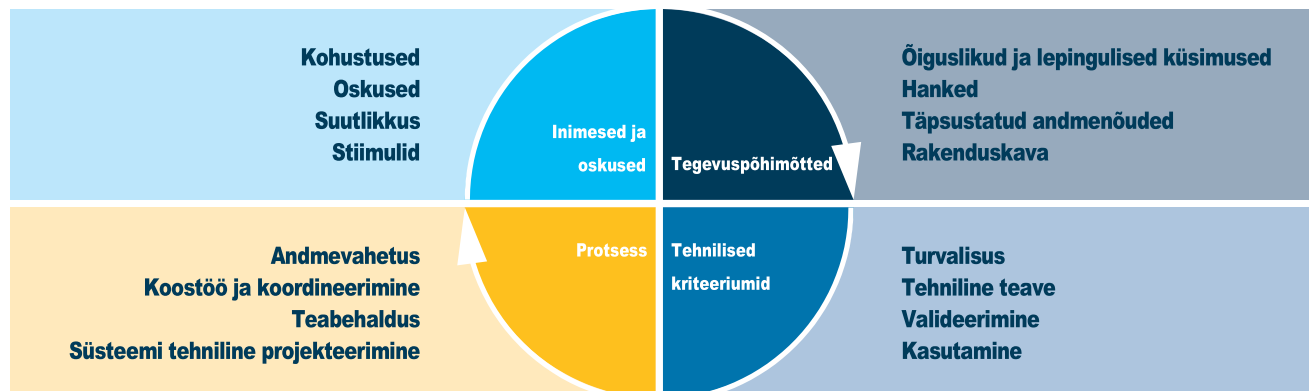
Ent kui BIM võetakse kasutusele või kui seda täpsustatakse projekti, organisatsiooni või liikmesriigi tasandil, puudub sageli selgus ja ühine arusaamine sellest, kust alustada, mida teha ja mis vahe on BIM-i rakendaval projektil ja traditsionaalsel projektil. Hoolimata ühtsest määratlusest täheldame sageli, et BIM tähendab eri inimeste jaoks paljusid eri asju. Puudub ühtne rahvusvaheline standard või määratlus tegevuste kohta, mida tuleks projekti raames hankida ja ellu viia, et seda saaks pidada BIM-i rakendavaks projektiks. Sageli puutume kokku seisukohaga, et BIM on tarkvara, 3D-mudel või IT süsteem. See järjekindlusetus tekitab avaliku sektori hankijate ja erasektori tarnijate seas segadust ja erimeelsusi, mis takistavad edukat rakendamist.

ELi BIM tööühma kogemused näitavad, et tegevuste ja tunnuste selge ja konkreetne määratlemine koos strateegilise raamistiku järkjärgulise rakendamisega realistliku aja jooksul näib olevat kõige parem viis ehitussektori edukaks digiüleminekuks.

Alljärgnevad „ELi ühtse tulemuslikkuse taseme tunnused“ kirjeldavad tegevusi, mida tuleks projekti raames järjekindlalt ellu viia, et seda saaks pidada Euroopa Liidu BIM-i projektiks. Neid tuleks pidada ehitusprojektide järjekindla hankimise ja elluviimise miinimumkriteeriumideks Euroopas. See on ambitsioonikas, kuid samal ajal kõikide Euroopa riikide jaoks realistlik eesmärk. Tunnused on suurel määral kooskõlas olemasolevate ja väljatöötatavate rahvusvaheliste ja Euroopa standarditega ning ELi BIM tööühma parima tava näidetega.

„ELi ühtne tulemuslikkuse tase“ määrati sihilikult kindlaks nii, et ühegi liikmesriigi õigusraamistikku või eeskirju ei oleks vaja muuta. Soovitatud tegevusi saab ellu viia mis tahes hankestrateegia raames, vormis või lepingu alusel. Mõned soovitusel on välja töötatud spetsiaalselt VKEd kasvu toetamiseks ning avatud, õiglaste ja konkurentsivõimeliste turgude tagamiseks igas suuruses erialateenuse pakkujatele, kutsealadele ja tehnoloogiateenuste osutajatele. Soovitused kaitsevad liiga täpsete nõuete eest, mis võivad tekitada lisakulusid ja raiskamist protsessi käigus. Tunnused jagunevad nelja peamise määratlusvaldkonna vahel, nagu on näidatud ja selgitatud allpool.

EL-i ühtne tulemuslikkuse tase BIM-i rakendamisel



Siin kirjeldatud miinimumtunnused tähistavad käsiraamatu üleminekut strateegiliselt tasandilt BIM-i tegelikule kasutamisele ja määratlemisele organisatsiooni ja projekti tasandil. EL BIM-i ühtne tulemuslikkuse tase viitab olemasolevatele ja väljatöötatavatele standarditele.

See on kõige tõhusam, kui need neli valdkonda on täpselt määratletud ja võrdselt välja arendatud. Alljärgnev miinimumtunnuste üksikasjalik kirjeldus on peatükis „Rakendustasandi soovitusel“ kirjeldatud meetmete aluseks.

Rakendustasandi soovitusel
▶ **lk 59**

Määratlusvaldkond	Tunnuste üksikasjalik kirjeldus	Siin kirjeldatud miinimum-tunnused tähistavad käsiraamatu üleminekut strateegiliselt tasandilt BIM-i tegelikule kasutamisele ja määratlemisele organisatsiooni ja projekti tasandil
Tegevuspõhimõtted	- Äri-, õigus- ja lepinguküsimused lepitakse kokku ja dokumenteeritakse sobivas vormis ning need saavad asjaosaliste lepingupõhiste kokkulepete osaks. - Hankeprotsessi käigus hinnatakse asjakohaselt tarnija võimeid, suutlikkust ja soovi BIM nõudeid täita. - Ehitusprojektiga seotud teabenõuded määratakse kindlaks ja esitatakse lähtudes projektietappidest, mida projekti tellija või tarneahel kavatseb kasutada. Kindlaksmääratud teabenõuetes tuleks järgida andmete üleprodutseerimise ja ületöötlemise vältimise aluspõhimõtet. - Teabenõuete täitmise üksikasjad lepitakse kokku ja dokumenteeritakse asjakohases vormis.	
Tehnilised kriteeriumid	- Teabenõuetes täpsustatakse andmed, mis tuleb esitada müüja neutraalses, avatud vormingus. - Andmete täpsustamise, modelleerimise ja organiseerimise aluseks on objektorienteeritud meetod.	
Protsess	- Info kavandamise ja esitamise protsess eeldab koostööpõhiseid tööpõhimõtteid. - Turvalise ja koostööpõhise töökeskkonna tagamiseks on vajalik ühine andmekeskkond (Common Data Environment (CDE)). - Kõikide osapoolte vajaduste ja nõuete põhjalikuks hõlmamiseks on vaja tehnilise projekteerimise vahendeid ja meetodeid juurutades võttes arvesse arhitektuurseid visioone – operatiivseid, funktsionaalseid, orgaanilisi – ehitise elukaare jooksul, ning kogu teave nõuetekohaselt struktureerida.	
Inimesed	Andme- ja teabehaldusega seotud kohustused määratakse vastavalt projekti keerukusele.	

3. peatükk

Tegevussoovitused

Selles peatükis käsitletakse ...

3.1	Strateegilised soovitused	30
3.1.1	Avaliku sektori juhtrolli võtmine	32
3.1.2	Visiooni tutvustamine ja kogukondade innustamine	38
3.1.3	Koostööraamistiku loomine	44
3.1.4	Tööstusharu suutlikkuse suurendamine	52

3.2	Rakendustasandi soovitused	59
3.2.1	Tegevuspõhimõtted	60
3.2.2	Tehnilised kriteeriumid	70
3.2.3	Protsess	74
3.2.4	Inimesed ja oskused	78

Strateegilised soovitused

Vt avaliku sektori
BIM tegevuskava
strateegiline
raamistik
lk 24

Punktis 3.1 on kirjeldatud tegevuskava tasandi soovitusi BIM-i kasutuselevõtmiseks riikliku strateegia, poliitika või avalike tellijate tegevuskava osana. Selle strateegilise punkti peamiseks sihtrühmaks on:

- tellijatest avaliku sektori organisatsioonide strateegilised juhid ja muudatuste elluvijad
- keskvalitsustasandi ametnikud

Peatükis on kirjeldatud olulisi samme usaldusväärsete ja mõjukate tegevuskavade väljatöötamiseks kogu Euroopas ühtsel ja järjekindlal meetodil. Punktis 3.2 on kirjeldatud soovitusi BIM-i määratlemiseks tööstusharu, organisatsiooni ja projekti tasandil. Selle rakendustasandi määratluse peamiseks sihtrühmaks on:

- avaliku sektori hankijad ja tellijatest avaliku sektori organisatsioonide tehnilised juhid
- tehnilised ametnikud, avaliku sektori õigusspetsialistid
- hooneid ja taristut reguleerivad ametnikud
- tööstusharu tarnijad (nt tootjad, arhitektid, insenerid ja ehitusettevõtjad)

Strateegilised soovitused

Avalike ehitiste omanikud ja poliitikakujundajad peaksid koondama oma jõupingutused neljale strateegilisele valdkonnale (vt joonis lk 24):

- avaliku sektori juhtrolli loomine
- visiooni tutvustamine ja ehitustööstuse kaasamine
- ühise koostööraamistiku loomine
- tööstusharu suutlikkuse suurendamine

Alljärgnevad soovitused on koondatud ja liigitatud Euroopa avaliku sektori praeguse parima tava uuringu põhjal ja EL BIM tööühma liikmetega konsulteerides. Soovitused on üldisteks suunisteks ning seetõttu tuleks arvestada konkreetseid liikmesriikide ja kultuuride erinevusi.

Tegevussoovituste peatükis on selgitatud, milliseid meetmeid avaliku sektori sidusrühmad peaksid BIM-i kasutuselevõtmiseks rakendama. Iga soovitusel on käesolevas peatükis selgitatud:

- Mis meetmega on tegu?
- Miks on meede oluline?
- Kuidas soovitatakse meedet rakendada?
- Kuidas on soovitatud meedet rakendatud?



Avaliku sektori juhtrolli võtmine

Avaliku sektori BIM tegevuskava ei ole harilikult muudest korralduslikest tegevustest eraldiseisev meede. See on tavaliselt muude eesmärkide ja strateegiatega seotud ning toetab neid. Tegevuskavale kindla aluse loomiseks tuleb alguses selgelt kindlaks määrata:

- miks on BIM organisatsioonile või sektorile oluline?
- tegevuskava ulatus ja seos muude algatustega
- eesmärgid ja seatud sihtide saavutamise strateegia
- pikaajaline pühendumine ehitussektori digitaaltehnoloogiale üleviimise edendamisele

AVALIKU SEKTORI JUHTROLLI LOOMISE 1. MEEDE MÄÄRAKE KINDLAKS AJENDID, VISIOON JA EESMÄRGID

Mida see meede endast kujutab?

Looge avaliku sektori juhtroll, määrates kindlaks mõjuvad ajendid, selge visiooni ja konkreetsed eesmärgid. Need on sageli esimesed sammud, mida avaliku sektori organisatsioonid BIM tegevuskavas kooskõlastatud plaanide elluviimiseks teevad, et:

- määrata kindlaks, mis motiveerib avaliku sektori organisatsiooni võtma juhtrolli BIM-i kasutamise julgustamiseks oma vara puhul,
- kirjeldada, millised on tuleviku võimalused meetme rakendamise korral,
- täpsustada meetmed ja eesmärgid, mida läbi tegevuskava täiustatakse,
- teatada avalikult kavatsusest võtta juhtroll ja tööstusharu julgustada,
- suurendada tellija organisatsiooni tegutseva avalik-õigusliku omaniku/hankija/juhi pädevust.

Millised on soovitused?

Miks on meede oluline?

Selle meetme kombineeritud mõju on oluline ja vajalik:

- avaliku sektori organisatsioonis toetuse võitmiseks, et oleks võimalik eraldada raha ja vajalikke ressursse
- kooskõla saavutamiseks, et avaliku ja erasektori osapooled liiguksid ühes suunas
- oodatud tulemustele keskendumiseks meetmete võtmise teel

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Visioon, Ajendid ja eesmärgid	Tagage selgete avaliku sektori ajendite ja eesmärkide kindlaksmääramine ja dokumenteerimine. Teatage oma kavatsusest avalikult.	BIM-i kasutuselevõtmise protsessi käigus tuleks rakendada muutuste juhtimise strateegiaid, et toetada ja jälgida kohustuste täitmist, avastada probleeme või puudusi ning võtta vajaduse korral parandusmeetmeid.	Määrake kindlaks organisatsiooni tasandi näitajad, mis arvestavad ajendeid ja kirjeldavad eesmärkide saavutamisel tehtud edusamme. Võtke võrdlusaluseks lähtepunkt ja hinnake kogu aeg edusamme.

Eesti ehitussektor

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: strateegilise raamistiku soovitus

Teema: visioon, ajendid ja eesmärgid

Soovitus: on tungival soovitatav, et BIM tegevuskava eest vastutajad tutvustaksid aktiivselt selle juurutamise tegevuskava kasutuselevõtmise ja rakendamise seotud avalikku visiooni, ajendeid ja eesmäärke

TAUST

BIM-i kasutuselevõtmine Eesti ehitussektoris on viimasel kümnendil kiiresti kasvanud. Üks avaliku sektori tellija, mitu suurt ehitusettevõtet ja mõned edumeelsed projekteerijad töötasid välja oma organisatsiooni sisesed standardid ja oskused, et suurendada oma tootlikkust ja tõhusust. See suurendas erasektori osaliste konkurentsivõimet turul. Äriühingud töötasid välja individuaalsed meetodid ja standardid, mis nende sisemiste äriprotsesside ja eesmärkidega kõige paremini sobisid. Aja möödudes mõisteti, et see killustunud lähenemisviis suuremahulisel turul piirab tootlikkuse edasist kasvu. BIM rakendamise ühtlustamiseks moodustati eraõiguslike äriühingute klaster, et BIM-i arenguid ühiselt suunata (<http://e-difice.com>). Seda erasektori jõupingutust BIM-i ühtlustamiseks peeti oluliseks sammuks ja BIM-i üldise riikliku kasutuselevõtmise eeltingimuseks.

Avalik pühendumine BIM-i juurutamisele ja visiooni kindlaksmääramine

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium teatas ühisalgatusest tööstusega, et julgustada tööstusharus BIM-i rakendamist. Ministeerium tutvustas avalikult oma visiooni digiteerida kogu tööstusharu, et see tooks kasu kõikidele väärtusahela osapooltele, ning juhtida kogu tööstuse tulemuslikkuse parandamist.

Muutuste juhtimise protsess

Eestis moodustati kõigepealt piiratud osalejatega avaliku sektori osapoolte grupp (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi juhtimisel), kes oli valmis võtma oma hangetes kasutusele BIM nõuded.

Teiseks veendi pärast selle tuumikgrupi poolt kohustuse võtmist teisi avaliku sektori hankijaid algatusega liituma. Selle tulemusel moodustati olulise mõjuga Avaliku Sektori Tellijate (AST) BIM tööühm, millele kuulub oluline osa avaliku sektori ostujõust Eesti ehitussektoris. See andis tutvustatud tööstusharu digiteerimise visioonile usaldusväarsust ja praktilise väljundi.

Kolmandaks teatas AST BIM tööühm avalikult ehitusinformatsiooni modelleerimise järkjärgulise kasutuselevõtmise nõuetest eelseisvatel aastatel. Oluline on see, et kuna ministeerium andis pikaajalise kinnituse, et pühendub BIM-i kasutuselevõtmisele avalikes ehitusprojektides, jätkus tööstusel kindlustunnet investeerida koolitusse, oskuste arendamisse, uutesse töövoogudesse ja tehnoloogiasse.

Lisaks kõigele nõuab BIM-i kasutuselevõtmine avaliku ja erasektori osapoolte pühendumust ja osalemist. Seetõttu tehti hoolikalt kindlaks ja kaasati strateegiliselt olulised osapooled, kes osaleksid kogu muutuste perioodil. Tegevuskava eesmärkidest aitas kinni pidada ka visionääride kaasamine, mis tagas ühiste eesmärkide ja kavandatud tegevuste varase ja sagedase tutvustamise tööstusharule ja avaliku sektori tellijatele.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Strateegial on mitu arvesse võetud aluspõhimõtet.

- BIM-i kasutusele võtmine on muutuste juhtimise protsess, mis nõuab keskendumist inimestele ja nende hoiakute muutumist. Loomupärasest instinkti olla muutuste vastu võib üle saada tööstusharu autoriteetsete osapoolte kaasamisega, eriti varastes arenguetappides – see on edu saavutamiseks oluline.
- Järkjärguline ja aeglane muutus on oluline, et tööstusele ja avalikule sektorile jääks vajalikul määral aega uute töömeetodite, protsesside ja vahenditega kohaneda.
- Tööstusharu osapoolte kaasamine oli teabe ja protsessi juhtimise kavandamisel väga oluline. Avaliku sektori tellijad võivad küll anda tõuke projektinõuete ja tulemustega, kuid tööstusharu osalistel on teadmised, kogemused ja suutlikkus töötada välja ühiseid protsesse, et BIM-i koostööpõhise kasutamise pakutav kasu realiseeruks.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Peamine, mida sellest õppida tuleb, on vajadus selge visiooni, pikaajalise pühendumuse ja avaliku juhtrolli järele. See kombineeritud juhtroll võimaldab algatada tööstuses ulatuslikuma digitaaltehnoloogiale ülemineku. Eesti kogemuste põhjal soovitataks:

- töötada esimene visioon ja strateegia välja koos väikese arvu strateegiliste osapooltega. Pärast strateegia tuuma väljakujunemist saab seda arutada laiemal ringkonnaga ja kohandada väikeste muudatuste võrra.
- avaliku sektori organisatsioonil (nt ministeeriumil) võtta juhtroll. See võimaldas teha otsuseid neutraalselt kogu tööstusharu huvides, ühiseks hüvanguks, sealhulgas toetada väikeste ja keskmise suurusega ettevõtjaid (VKE-d).
- Eesti kogemusel põhinev oluline tähelepanek on visiooni, eesmärkide ja tegevuste korrapärane tutvustamine sihtrühmadele. See kaasab tööstusharu ja seda kasutati tööstusharu jaoks selgete eesmärkide kindlaksmääramiseks ning see andis muutustega kohanemiseks vajaliku teabe ja aja.

AVALIKU SEKTORI JUHTROLI LOOMISE 2. MEEDE DOKUMENTEERIGE VÄÄRTUSPAKKUMINE JA STRATEEGIA

Milliste meetmetega on tegu?

Esiteks määrake kindlaks BIM-i eeldatav kasu seoses avaliku sektori organisatsiooni eesmärkidega. Teiseks dokumenteerige kavandatud strateegia, mida avaliku sektori organisatsioon peab rakendama, et BIM avalike ehitiste puhul ja/või kogu ehitustööstuses kasutusele võtta.

Miks on need meetmed olulised?

Väärtuspakkumine on oluline selleks, et selgitada, miks avalik sektor peaks BIM-i laialdasemat kasutuselevõtmist erasektoris oma ressurssidega toetama. See on investeerimisotsusele vajalikuks toeks, st on rahastamise majanduslik argument.

Tegevuskava strateegia tuleb dokumenteerida, et saada peamiste tööstusharu ja avaliku sektori sidusrühmade toetus ja nõusolek, et asjaosalised liiguksid ühes suunas, mitte ei võtaks eri meetmeid, mis võiksid kogu tegevuskava nõrgestada. Põhjalikult kirjeldatud ja heakskiidetud strateegia on eduka muutuste tegevuskava standardkomponent.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav
Väärtuspakkumine ja strateegia	Määrake kindlaks selge väärtuspakkumine ja strateegia BIM-i kasutuselevõtmiseks. Kasutage riigihankeid tegevuskava kasutuselevõtmise hoovana. Võtke kasutusele käesolevas dokumendis tutvustatud strateegiline raamistik ja tulemuslikkuse tase.	Tuleks kaaluda järkjärgulise tegevuskava väljatöötamist BIM-i järkjärguliseks kasutuselevõtmiseks avalike ehitustööde puhul. Tuleks määratlada BIM-i mõiste. Ideaalis tuleks määratluses viidata konkreetsetele tasemetele või moodulitele, mis nõuavad teatavat tulemuslikkuse taset.

Projekteerimise ja ehituse digiteerimise tegevuskava, Saksamaa

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: strateegilise raamistiku soovitusel

Teema: väärtuspakkumise ja strateegia dokumenteerimine

Soovitus: määrake kindlaks selge väärtuspakkumine ja strateegia BIM-i kasutuselevõtmiseks. Kasutage riigihankeid tegevuskava kasutuselevõtmise hoovana.

TAUST

Tööstusharus on suurenemas teadlikkus, et nii tempot kui ka käitumist tuleb järsult muuta, kui Saksamaa ei taha teistest Euroopa riikidest ja rahvusvahelistest turgudest veelgi rohkem maha jääda.

Selliste suurprojektide nagu Berliini lennujaama või Stuttgarti keskraudteejaama hiljutine märkimisväärne ebaõnnestumine on seda arutelu elavdanud ja pannud strateegiliselt tegutsema.

Strateegia

2015. aasta detsembris esitas föderaalne transpordi- ja digitaaltaristuminister Saksamaa transporditaristu jaoks BIM-i strateegilise tegevuskava. See rahvusvaheliselt kooskõlastatud kava – valitsuse ja tööstusharu ühisprojekt – töötati suures osas välja 2015. aastal tööstusharu juhitud algatuse „planen-bauen 4.0“ raames. Sellega sooviti hõlbustada selle eesmärgi saavutamist, et BIM kohaldataks alates 2020. aasta lõpust kõikide Saksamaal korraldatavate uute avaliku sektori projektide hangete puhul. Enne 2020. aastat on ette nähtud järkjärguline kaasamisperiood, et pakkuda turul võimekuse ja suutlikkuse arendamiseks astmelist tegevuskava.

Strateegilisel tasandil hõlmab tegevuskava juhtpõhimõtet, milleks on eeldatava väärtuse hüpotees ja visioon Saksamaa ehitustööstusest digiajastul.

Kava sisaldab BIM-i ühtset määratlust, millest saadakse aru kogu tööstuses ning mida kasutatakse organisatsioonides ja ehitusprojektides. See ehitusinformatsiooni modelleerimise ühtne määratlus, mida nimetatakse „tulemuslikkuse esimeseks tasemeks“, hõlmab digitaalandmete loomise, haldamise ja vahetamise võrdlusprotsessi. Selle protsessi järjekindel kohaldamine võib tõestatud, väikese riskiga ja kulutõhusalt kindlustada BIM-ist saadava kasu, nagu õigeaegse valmimise täpsem kavandamine, suurem läbipaistvus ja tootlikkus.

Tulemuslikkuse esimene tase on esimene samm turu järkjärgulise digitaalse küpsenise teel. Saksamaa puhul on kavandatud kolm küpsusastet. Esimene samm paneb aluse kadudeta ja turvalisele andmevahetusele kõikides projektides ja vara elukaare osalejate vahel.

Lisaks selle saavutamiseks vajalikele protsessidele on tulemuslikkuse esimese taseme kriteeriumidena määratletud müüjaneutraalsed ja avatud andmevahetusvormingud. Eesmärk on toetada neutraalsust tarkvaratoodete ja -vahendite suhtes ning soodustada uuendusi protsessides, vahendites ja töövoogudes.

Väärtuspakkumine Saksamaa jaoks

Strateegia toetab BIM-i laialdast kasutamist „tulemuslikkuse esimesel tasemel“. Väärtuspakkumine Saksamaale ja selle ehitustööstuse väärtusahelale on panna alus veelgi integreeritumale töötamismeetodile avatud ja koostööpõhises andmekeskonnas. See on teadlikult kavandatud saamaks olemasoleva tarkvara ja vahenditega ning Saksamaa praegusest poliitika-, hanke- ja õigusraamistikust tulenevalt paremaid tooteid, teenuseid ja andmeid.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Astmeline tegevuskava VKEde toetamiseks ja kasvu tagamiseks

Väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted (VKE) – *Mittelstand* –

on Saksamaa tugeva ja eduka majanduse mootor. Suurt muret on tuntud selle pärast, et BIM-iga kaasnev muutus on VKEdele liiga koormav ning tekitab monopoolseid seisundeid ja sõltuvust.

Saksamaa strateegiline kava, mis sarnaneb Ühendkuningriigi valitsuse 2011. aasta ehitusstrateegiaga, näeb ette selgete sihtide ja eesmärkidega viieaastase tegevuskava elluviimise, et kaitsta ja kasvatada VKEsid ja toetada tööstusharu ulatuslikumat ümberkujundamist. See hõlmas avaliku sektori projektideks neutraalsete avatud vormingus andmete kogumise ja vahetamise hankimist, täpsustamata müüjaspetsiifilisi lahendusi.

Strateegia dokumenteerimine, oluline toetus tööstusharu muutumisele

Terve tööstusharu muutmine on suur proovikivi. Selgelt dokumenteeritud strateegia, mida saab kõiki kommunikatsioonivahendeid kasutades avaldada, tutvustada, arutada ja selgitada, on oluline teetähis ja muutusi võimaldav tegur.

Strateegia väljatöötamine, nõusoleku saavutamine

Tegevuskava väljatöötamiseks kulus viis kuud. Protsess hõlmas kolme töötuba rohkem kui 40 osavõtjaga tellijast organisatsioonide, projekteerijate, arhitektide, ehitusettevõtjate, juristide, tarkvaramüüjate ja võrguoperaatorite seast. Töötoad olid üliolulised ehitustööstuse väärtusahela kõikide liikmete täieliku nõusoleku ja toetuse saamiseks. Saksamaa transpordiminister Alexander Dobrindt teatas kavast 2015. aasta detsembris kõrgetasemelisel avalitusel. See üritus pälvis märkimisväärsed meediahuvi ja hõlbustas tööstusharu muutmisprotsessi.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Mis toimis?

Strateegiline tegevuskava tagab olulise selguse ja suure ühtsuse. See aitas ka kindlaks määrata ja prioriseerida tegevusi ja rahastamisnõudeid. Tellijateks olevad ja tarneahela organisatsioonid kasutavad kava hankeprojektide puhul juhendina, mis tagab ühise arusaama ja ühtsed rakendustegevused.

Mida me sellest õppisime?

2016. aasta on näidanud, kui raske on tutvustada strateegilist kava tööstusharule, mis annab tööd üle 6 miljonile inimesele, ja panna inimesed tundma, et see kava on neile oluline. Ilmnenu on ka see, et avalikus sektoris kava ülaltpoolt alla rakendamisel võib olla raske vastata huvirühmade erihuvidele, mis takistavad muutusi mõnes valdkonnas.

Ei ole siiski kahtlust, et kava võtavad kasutusele nii tööstusharu tellijad kui ka tarneahel ning et see aitab kaasa BIM-i kiirendatud kasutuselevõtmisele Saksamaal.

LISATEAVE

Saksamaa ehituse digiteerimise tegevuskava on avaldatud Saksamaa transpordi- ja digitaaltaristuministeri veebisaidil (saksa ja inglise keeles):

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

AVALIKU SEKTORI JUHTROLI LOOMISE 3. MEEDE

MÄÄRAKE KINDLAKS TOETAJA, RAHASTAMINE JA JUHTRÜHM

Mis meetmetega on tegu?

Avaliku sektori juhtrolli loomise viimane komponent rõhutab avaliku sektori esindaja väärtust tegevuskava toetaja või eestkõnelejana ning selle edasiminekuks vajaliku rahastamise ja ressursside seisukohalt.

Avaliku sektori toetaja või eestkõneleja on isik või sidusrühmade grupp (nt minister, direktor või ehitustööde tellijate rühm), kes või mis on piisavalt autoriteetne ja vastutaval positsioonil, et teavitada ja mõjutada teisi inimeisi avaliku sektori organisatsioonides (organisatsioonides). Toetaja võib näiteks toetada rahastamisaotluse otsustamise protsessi või rääkida tööstusharu konverentsil avalikult tegevuskavast.

Rahastamine hõlmab tõenäoliselt mõõdukast investeerimist, et rahastada väikest tegevuskava juhtivat töörühma, arendustegevust, teabevahetust ja oskuste arendamist.

Miks on need meetmed olulised?

See on avaliku sektori juhtrolli loomise viimane samm, mis võimaldab rahastamist ja praktiliste meetmete võtmist. Autoriteetse avaliku sektori eestkõneleja toetuse võitmine suurendab tegevuskava nähtavust ja mõjuvõimu nii valitsuses kui ka tööstusharu osapoolte seas. See tagab ka juurdepääsu rahastamisele ja ressurssidele, mis võimaldavad tegevusi ellu viia.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Toetaja, rahastamine ja juhtrühm	BIMi kasutuselevõtmiseks avaliku vara puhul või poliitikana üldiselt on vaja ressursse ja tegevuskava. Seepärast peab kindlaksmääratud tegevuskava elluviimiseks olema finantsid ja juhtorgan, kellel on rakendamiseks piisavalt kogemusi.	Tuleks tagada nähtav avalik toetaja (st isikud, kes kokkuvõttes tegevuskava eest vastutavad). Tagage kõikide tööstusharu osade kaasatus.	Võiks kaaluda avaliku ja erasektori rahastamisalgatust ja ühist tegevuskava. Edendage kooskõlastamist ELi rahastatavate tegevustega ja kasutage olemasolevaid rahastamisallikaid.

Ühendkuningriigi valitsuse 2011. aasta ehitusstrateegia ja BIM tegevuskava

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: strateegilise raamistiku soovitusel

Teema: toetaja, rahastamine ja juhtrühm

Soovitus: BIM-i kasutuselevõtmiseks avaliku ehitiste puhul või poliitikana on vaja ressursse ja kava.

TAUST

Ühendkuningriigi BIM strateegia esitati Ühendkuningriigi valitsuse 2011. aasta ehitusstrateegia osana. Strateegiaga kehtestati volitused võtta kõigis valitsusasutustes keskselt korraldatavates ehitushangetes 2016. aastaks kasutusele koostööpõhine ehitusinformatsiooni modelleerimine. Ühendkuningriigis määratleti „koostööpõhine BIM“ teise tasemena. Tasemed näitavad turu järkjärgulist digitaalset küpsemist.

Neid volitusi toetasid hiljem eri parlamendikoosseisud 2025. aasta ehituspoliitika ja 2016.–2020. aasta ehitusstrateegia kujul.

TOETAJA

Ühendkuningriigi riigikantselei ülesanne on koordineerida valitsuse suunamistegevust selliste standardite väljatöötamisel, mis võimaldavad kõikidel tarneahela liikmetel BIM-i kaudu koostööd teha. Ühendkuningriigi valitsuse minister lord Francis Maude tutvustas ehitusstrateegiat ja BIM-i tegevuskava 2011. aasta mais tööstusharu kõrgetasemelisel kohtumisel.

Rahastamine koos kava ja rakendusrühmaga

BIM strateegias oli ette nähtud täpne astmeline tegevuskava viieks aastaks. Kavas olid kindlaks määratud strateegilised töövaldkonnad:

- teabevahetus tööstusharu ja akadeemiliste ringkondadega
- vahendite ja standardite väljatöötamine
- avaliku sektori tellijate suutlikkuse suurendamine ja BIM-i suurem kasutuselevõtmine avalike projektide puhul

Kavas olid kindlaks määratud strateegia elluviimiseks vajalik eelarve ja tarvilikud ressursid. Tööstusharu ja ehitustööstuse nõukogule (Construction Industry Council, CIC) eraldati 5 miljonit naelsterlingit Ühendkuningriigi BIM tööühma loomiseks. See rühm teeb tööstusharuga koostööd uute töömeetodite ja standardite kindlaksmääramiseks ning toetab valitsusasutusi uute töömeetodite kasutuselevõtmisel ja teadmiste edastamisel tööstusharule. <http://www.bimtaskgroup.org/>

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Strateegiline sobivus olemasolevate majanduslike ja keskkonnamõjuritega

Ajal, mil nõudlus valitsuse investeeringute järele on suurenenud, kuid maksulaekumised on vähenenud, toetab Ühendkuningriigi valitsuse BIM-i teise taseme tegevuskava järgmist 2025. aasta ehituspoliitika eesmärkide saavutamist:

- ehituskulude ja kogu elukaare kulude 33% vähendamine
- ehitamisele ja renoveerimisele kuluva aja 50% vähendamine
- kasvuhoonegaaside heite 50% vähendamine ehitatud keskkonnas
- ehitustoodete ja -materjalide raiskamise 50% vähendamine

Kava toetab valitsuse poliitilisi eesmärgi ja võimaldab neid saavutada.

Rahastamine ja rakendusrühm

Avaliku vara ja ligikaudu 3 miljoni töötajaga ehitustööstuse üleminek digitaaltehnoloogiale on suuri muutusi põhjustav plaan, mis nõuab edasiminekuks ressursse, täpset kava ja pühendunud meeskonda.

Strateegias märgiti, et Ühendkuningriigile on ilmseks väärtuseks avaliku sektori kokkuvõtte ehituse pealt ning tööstusharu saab ilmselget kasu suurema tootlikkuse ja konkurentsivõime näol. See väärtuspakkumine tagas mõõduka rahasumma juhtrühma tegevuse toetamiseks.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Astmeline tegevuskava

Ühendkuningriigi valitsuse BIM volitused eeldasid, et tarneahel arendaks järk-järgult oma võimekust. Pikaajalise eesmärgi seadmine (viieks aastaks) jättis tööstusharule piisavalt aega oma protsesside kohandamiseks ning koolituse ja oskuste parandamiseks.

Vabalt kättesaadavad standardid ja vahendid

Ühendkuningriigi BIM tööühm tegi vabalt kättesaadavaks ka Briti standardid ja avalikult kättesaadavad tehnilised kirjeldused koos õigusliku lisaga (nn BIM protokoll).

Probleemid

Suurimaks probleemiks on osutunud teise, kolmanda jne taseme tarnijate oskuste täiendamine. Hiljutised jõupingutused on selles valdkonnas siiski edu toomas, näiteks aitavad Construction Products Association ja Lexicon tootjatel BIM-i pakutavat võimalust kasutada.

LISATEAVE

Ühendkuningriigi poliitikadokumentidega, mis käsitlevad ehitustööstust 2011. ja 2025. aastal, ning valitsuse ehitusstrateegiaga 2016–2020 saab tutvuda klõpsates järgmistel linkidel:

- <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

Ühendkuningriigi valitsuse 2011. aasta ehituspoliitika rakendamise tulemused on avaldatud kabineti veebisaidil ja nendega saab tutvuda klõpsates järgmisel lingil:

- 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

Visiooni tutvustamine ja kogukondade innustamine

Iga muutuste tegevuskava puhul on kesksel kohal vajadus asjaosalistele kavandatud muutust tutvustada. On oluline, et teavitamist alustataks varakult, et see jõuaks sihtrühmani ja oleks arusaadavalt väljendatud:

- **miks on seda muutust vaja?**
- **mida tulevik toob?**
- **kuidas eesmärgini jõutakse?**
- **milliseid takistusi on oodata ja kuidas need ületatakse?**

Seda teavitustööd soovitatakse alustada avaliku sektori juhtrolli võtmise ajal ja jätkata koostööraamistiku väljatöötamise etapis ning kogu tööstusharu suutlikkuse suurendamise perioodil.

TEAVITAMISE JA KOGUKONDADE INNUSTAMISE 1. MEEDE KAASAKE TÖÖSTUSHARU VARAKULT

Mis meetmega on tegu?

Samal ajal kui visiooni ja strateegia kindlaksmääramise käigus luuakse avaliku sektori juhtroll, on väga soovitatav, et avaliku sektori organisatsioon tutvustaks oma visiooni, eesmärgi ja tegevuskava BIM-i kasutuselevõtmiseks tööstusharule laiemalt.

Selle meetme motoks on teavitada varakult ja sagedasti. Meede on konkreetselt seotud ametlike organisatsioonide ja ühingute, nagu arhitektide liitude, tehnikakolledžite või ehitusliitude teavitamise ja kaasamisega.

Miks on see meede oluline?

Kohe protsessi alguses aja võtmine tööstusharu organitega konsulteerimiseks aitab üle saada muredest ja võita tööstusharu peamiste osapoolte toetust. Varane ja pidev teabevahetus tööstusharuga aitab:

- **soodustada BIM rakenduskava toetust**
- **anda tööstusharule märku, et oodatakse muutust**
- **teha kindlaks tööstusharu eestkõnelejad, kes saavad aidata muutust juhtida**

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav
Kaasake sektor varakult (ametlikud võrgustikud ja organisatsioonid)	On väga soovitatav, et BIM tegevuskavade eest vastutajad tutvustaksid aktiivselt selle tegevuskava kasutuselevõtmise ja rakendamisega seotud avalikku visiooni, ajendeid ja eesmärgi.

Rootsi transpordiamet

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: visioonide tutvustamine ja kogukondade innustamine

Teema: tööstusharu (ametlikud võrgustikud ja organisatsioonid) varane kaasamine

Soovitus: on väga soovitatav, et BIM projektide eest vastutajad tutvustaksid aktiivselt BIM tegevuskava kasutuselevõtmise ja rakendamise seotud avalikku visiooni, ajendeid ja eesmäärke

TAUST

2012. aastal soovitas Rootsi valitsus tootlikkuskomitee kaudu, et transpordiamet võtaks kasutusele ehitusinformatsiooni modelleerimise ja nõuaks ehitustööstuselt selle laialdast kasutamist, et investeerimisprojekte ja varahaldust tõhustada. Eduka rakendamise tagamiseks otsustas transpordiameti peadirektor rakendada BIM-i kui strateegilise ja struktureeritud algatusena kogu transpordiametis. Selle koordineeritud ja struktureeritud lähenemisviisi kasutuselevõtmiseks algutati muutmisprojekt. Hiljem kujunes see muutus transpordiameti tavapäraseks tegevuseks.

Varane teavitamine suuna kättenäitamiseks

Transpordiamet teatas eesmärgist rakendada BIM-i projekti väljatöötamise alguses. Alguses teavitati tööstusharu üldiselt, et nad peaksid hakkama oma suutlikkust arendama, et suudaksid täita kehtima hakkavaid nõudeid seoses BIM-i kasutamisega avalikes projektides. Palju aega ja jõupingutusi kulus tööstusharu ametlike sidusrühmade gruppidega kohtumiseks, kirjeldades, mida BIM transpordiametile tähendab. Varasel teavitamisel keskenduti eelkõige transpordiameti rollile, missioonile ja eesmärkidele ning visioonile tegevuskavast.

Teabevahetuse muutumine aja jooksul

Transpordiameti teavitustöö edenedes täpsustati välissuhtluses järjest enam konkreetseid nõudeid, mida tarneahel peab hakkama täitma (nt oluliste andmekogumite esitamine konkreetsetes etappides).

Strateegiadokumendi kasutamine teavitusvahendina

Transpordiamet koostas BIM-i strateegiadokumendi, mille kiitis heaks peadirektor. Strateegiadokument ise kujunes kasulikuks teavitusvahendiks, mida kasutati BIM-i missiooni ametlikuks tutvustamiseks tööstusharule ja transpordiameti enda töötajatele.

Strateegias olid kindlaks määratud lühiajaline eesmärk (2015. aastaks) ja pikaajaline eesmärk (2025. aastaks) koos nende saavutamise strateegiatega. Strateegiaga anti tööstusharule selge signaal, et amet viib strateegia ellu ja et tööstusharu peaks sellega ühinema.

Pidev teavitamine

Tööstusharu ja transpordiameti töörühmade pidevaks teavitamiseks on kasutatud ühepäevaseid BIM konverentse. See väliteavitustöö ja transpordiametisene teavitustöö on toimunud pidevalt ja jätkuvad tegevuskava käigus.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Toetaja tähtsus teavitustöös

Oli strateegiliselt oluline, et peadirektor BIM-i rakendamise otsuse ja transpordiameti BIM-i strateegia heaks kiidaks. See ametisise teetaja tagas tegevuse usaldusväärsuse ja lisas autoriteetsust eriti teabevahetuses tööstusharuga.

Tööstusharule pikaajalise suuna kättenäitamine

Oli oluline, et teabevahetusstrateegia edastaks tööstusharule pikaajalise sõnumi. Kirjeldati, mis seisab ees, miks on muutusi vaja ja et nad peavad hakkama kasutama oma töös ehitusinformatsiooni modelleerimist. Tegevuskavas tunnistati selle mõju tööstusharule ja et tarnijateks olevates organisatsioonides (nt projekteerijad, insenerid ja ehitusettevõtjad) peab toimuma muutus.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Teavitamine on üks muutuste juhtimise edu võtmeid. Ei saa jääda ootama kõiki vastuseid või lahendusi. Lahenduste otsimisel tuleb aga teavitada hetkeolukorrast ja sellest, et probleemidega tegeletakse. Avatud ja aus dialoog avaliku sektori tellija ja tööstusharu gruppide vahel oli äärmiselt tähtis.

Kuigi transpordiameti projektirühm kulutas palju aega organisatsiooni eri tasanditele BIM-i rakendamise eesmärgi ja kasutusala tutvustamisele, on vahel raske saada kõikide vajalike tasandite heakskiitu. Isegi praegu arutatakse muid BIM-iga seotud teemasid käsitlevate kohtumiste või esitluste käigus seda, miks BIM-i üldse rakendatakse. Me eeldame, et see on pikaajalise loomuliku muutuse osa.

Tagantjärele võib öelda, et järjestikuse rakendamise otsus oli arukas. Selle otsuse põhjustest teavitamine ei pruukinud aga alati piisav olla.

LISATEAVE

Valitsuse aruanne ehituse suurenenud tootlikkuse ja uuenduste kohta:

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

TEAVITAMISE JA KOGUKONDADE INNUSTAMISE 2. MEEDE LOOGE VÕRGUSTIKUD

Milliste meetmetega on tegu?

Tuleks julgustada avaliku sektori BIM tegevuskavade kasutamist tööstusharu sidusrühmade gruppide töös ja vajaduse korral meetmete võtmises nende moodustamiseks, et parimaid tavaid ja saadud kogemusi jagada. Soovitav on teha koostööd teiste riikidega ning edendada kooskõlastamist ja kiirendada õppimist. Samuti on väga soovitatav ühineda loodud rahvusvaheliste ja riiklike võrgustikega, et soodustada teadmussiiret.

Need parimate tavade võrgustikud võivad BIM-i kohta tõhusalt riigi eri piirkondades ning tööstusharu eri sektorites ja eri liiki organisatsioonides teavet levitada. Projektide käigus saadud kogemuste kogumiseks ja jagamiseks võidakse kasutada piirkondlikke või riiklikke kogukondi, et parandada võimekuse arendamist.

Miks on need meetmed olulised?

Võrgustike kasutamisega tööstusharus teabe levitamiseks ja õppimiseks saab muutuste protsessi kiirendada ja kõrvaldada tarneahela liikmete praktilised kasutuselevõtmise takistused. Võrgustikud on eriti kasulikud, võimaldades eri organisatsioonidel tõlgendada BIM-i oma konkreetset konteksti arvestades. Näiteks arhitektide võrgustik arutab, mida BIM tegevuskava neile tähendab, ning suurte ehitusettevõtjate võrgustik käsitleb neile olulisi küsimusi. See on eriti kasulik vahend VKEd e kaasamiseks muutustesse.

Võrgustike levitav mõju on kasulik riigi avaliku sektori sidusrühmadele ning hea tava vahetamiseks teiste riikidega.

Millised on soovitusel?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Looge võrgustikud (üleriigilised ja sektoritevahelised)	On väga soovitatav ühineda loodud rahvusvaheliste ja riiklike võrgustikega, et aidata kaasa BIM-i arengule ja oskusteabe edastamisele. Väga soovitatav on ka luua avaliku sektori sidusrühmade/tellijate võrgustikke, kui need puuduvad, kooskõlastada strateegiaid, eesmärgid ning õigus- ja reguleerivat raamistikku.	Tuleks kindlaks teha teiste riikidega koostöö potentsiaal, et toetada ja soodustada ühiste tavade kooskõlastamist.	Avaliku sektori tegevuskava võiks luua või soodustada tööstuse tarneahela liikmete, sealhulgas tehnoloogiateenuste osutajate, tellijate ja akadeemiliste ringkondade võrgustikke või neisse kaasatud olla. See hõlbustab parima tava jagamist riigis ja valdkondade vahel. Need erihuvirühmad võivad olla väikesed, nt koosneda 20–30 sidusrühmast. Kuid need on väga tähtsad hea tava levitamiseks väärtusahelas ja eelkõige VKEdes.

Rootsi transpordiamet

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: teavitamine ja kogukonnad

Teema: võrgustikega ühinemine ja nende loomine

Soovitus: On väga soovitatav ühineda loodud rahvusvaheliste ja riiklike võrgustikega, et aidata kaasa BIM-i arengule ja oskusteabe edastamisele

TAUST

Kogu väärtusahela kaasamine

BIM Alliance Sweden on mittetulundusühing, mis koondab tööstusharu osalisi, nagu tehnilisi konsultante, ehitusettevõtjaid, tarkvaraettevõtjaid, arhitekte, ehitusmaterjalide tarnijaid ja avaliku sektori osapooli, kes tegelevad kinnisvara ja rajatiste haldamisega.

BIM Alliance loodi 2014. aastal endiste organisatsioonide OpenBIM, fi2 Facility management information ja buildingSmart Sweden liitmise teel. BIM Alliance'i liikmeteks on ligikaudu 170 äriühingut ja organisatsiooni. See edendab ühtsete avatud standardite, protsesside, meetodite ja vahendite rakendamist, haldamist ja väljatöötamist, püüeldes võimalikult heade IT-vahendite ja avatud standardite poole, mida kasutatakse töhusate protsesside soodustamiseks tehiskeskkonnas.

Teadmiste levitamine eri erialadel

Mittetulundusühingu raames on moodustatud mitu sidusrühmade gruppi BIM-i kogemuste ja teadmiste vahetamiseks tööstusharu eri kogukondades ja nende vahel.

Tööstusharuga dialoogi loomine

Rootsi transpordiamet liitus BIM Alliance'iga, et asuda tööstusharuga dialoogi oma BIM-i tegevuskavaga seotud püüdluste üle.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Kolme organisatsiooni ühinemine oli otsus, mille aluseks oli veendumus, et ühiselt tegutsemine oleks mõjusam ja muutust esile kutsuv ning aitaks tõhusamalt kaasa ühiste eesmärkide ja tööstusharu visiooni saavutamisele.

BIM Alliance on Rootsi juhtiv ehitusinformatsiooni modelleerimise ühing, millel on ligikaudu 170 liiget.

Rootsi transpordiamet otsustas liituda BIM Alliance'iga, sest see esindas tööstusharu mitmekesisust.

Osalemine osapoolte gruppides annab suurepärase võimaluse pidada eri sidusrühmadega avatud dialoogi, arutades põhiküsimusi – see aitab saavutada ulatuslikuma nõusoleku ning tagab kokkuvõttes edukama BIM-i rakendamise.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

2017. aastal algatati strateegiline uuenduste tegevuskava „Arukas tehiskeskkond“, mille eesmärgiks on teadus- ja arendustegevuse elluviimine. See integreerib geoinfosüsteemid, BIM-i ja tööstusliku ehituse.

Pikaajaline eesmärk on integreerida BIM-i arengute ja selle kogukonna edusammud laiemas aruka ehitatud keskkonna loomiseks. Sellega saavutatakse Rootsi ressursside võimalikult tõhus ärakasutamine ning väga oluline õppimine ja kogemuste omandamine spetsialistidelt väljaspool väljakujunenud BIM-i kesket kogukonda.

LISATEAVE

- <http://www.bimalliance.se/>
- <http://www.smartbuilt.se/>

TEAVITAMISE JA KOGUKONDADE INNUSTAMISE 3. MEEDE KASUTAGE MASSIKOMMUNIKATSIOONI, ÜRITUSI, MEEDIAT, VEEBI JA SOTSIAALMEEDIAT

Milliste meetmetega on tegu?

Soovitav on välja töötada ja rakendada massikommunikatsioonikava. Selle meetme puhul kasutatakse mitut kommunikatsioonikanalit, nagu meediaväljaanded, veebisaidid, konverentsid ja sotsiaalmeedia. Eesmärk on edastada teavet kogu väärtusahelale.

Miks on need meetmed olulised?

Tööstusharu suuruse ja killustatuse tõttu oleks võimatu igaüht teavitada, seetõttu on massikommunikatsioon strateegiliselt oluline vahend inimeste kaasamiseks ja muudatuste tegemise innustamiseks. See võimaldab kulutõhusalt saavutada järgmised olulised tulemused:

- ■ selged sõnumid, mida mõistab lai ja mitmekesine publik
- ■ kaasatud ja osalev sihtrühm
- ■ selgelt esile toodud tegevuskava vaheeesmärgid
- ■ edusammude levitamine, et anda hoogu ja hoida saavutatut

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav
Massikommunikatsioon on ürituste, meedia, veebi ja sotsiaalmeedia kaudu	Massikommunikatsioonivahendeid tuleks kasutada nii palju kui võimalik, et suurendada võimalikult suure publiku teadlikkust tegevuskavast. Määrake kindlaks BIM-i parim tava ning tunnustage ja soodustage seda.

Prantsusmaa digiteerimiskava PTNB, massikommunikatsioon veebisaidi abil

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: teavitamine ja kogukonnad

Teema: massikommunikatsiooni kasutamine, et suurendada võimalikult suure publiku teadlikkust

Soovitus: töötage välja massikommunikatsioonikava, mis näeb ette mitme kommunikatsioonikanali kasutamise, nagu meediaväljaanded, veebisaidid, konverentsid ja sotsiaalmeedia

TAUST

PTNB raames loodi eesmärkide ja tegevuskava tutvustamiseks ning hea tava levitamiseks Prantsusmaa ehitus- ja kaubandussektoris vastav veebisait.

Selle meetme eesmärk oli veenda võimalikult paljusid ehitusspetsialiste digitaal tehnoloogiale üleminekus aktiivselt osalema. Veebisaidil esitletakse ja tutvustatakse Prantsusmaa digiteerimiskava PTNB tegevusi.

See sisaldab uute digitaalsete vahendeid kasutavate ehitus- ja renoveerimisprojektide analüüsi, et oleks võimalikult selge, millised on vajalikud investeeringud ja kasu (nt tõenäolised kulud, ajakava ja kvaliteedikaalutlused). Sinna kogutakse ja seal esitletakse ka häid digiteerimistavasid. Lisaks kõigele julgustatakse seal kasutama digitaal tehnoloogiat uute ehitus-, renoveerimis- ja rajatiste haldamise toimingute puhul, soovitades asjakohaseid vahendeid ja meetodeid (nt tarkvaravahendid, juhendid ja protokollid).

Portaalis teavitatakse ka üritustest ja olulistest PTNB raames ettevõetavatest tegevustest, sealhulgas konverentsidest, animatsioonidest, meediaintervjuudest ja -saadetest.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Portaal loodi selleks, et asjaosalised mõistaksid paremini BIM-i seisut Prantsusmaal. PTNB on peamine vahend tööstusele teabe edastamiseks. Portaalis avaldatakse ehitusspetsialistidega tehtud intervjuusid, mis käsitlevad nende praegusi tavasid – see on heade käitumisviiside julgustamise oluline aspekt.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Neist uuringutest omandatud kogemused avaldatakse veebisaidi jaos „Digitaalne baromeeter“.

Veebisait on üles ehitatud nii, et spetsialistidel oleks seda võimalikult lihtne kasutada.

Esimeses jaos tutvustatakse PTNB riikliku kava kolme telge (veena ja ärata huvi, toeta oskuste suurendamist ja julgusta vahendeid kohandama, tekita usaldust digitaalsete vahendite kasutamise vastu).

Teises jaos kirjeldatakse pooleliolevaid tegevusi.

Kolmanda jao „Piirkondlikud viited“ kaudu pääseb ligi kutseorganisatsioonide piirkondlikel üksustel põhinevale üleriigilisele võrgustikule ja digivaldkonna kõige eesrindlikumatele kohalikele algatustele.

LISATEAVE

■ ■ ■ www.batiment-numerique.fr

Koostööraamistiku loomine

Need meetmed tagavad ühise arusaama BIM-i ja selle ühtse määratluse avaliku sektori tegevuskava kontekstis. Nendega luuakse dokumendid ja vahendid, mis on vajalikud, et toetada kogu tööstusharus:

- **ühist arusaama**
- **ühist teabevahetust**
- **ühiseid töömeetodeid**
- **aluse panemist pidevale oskuste täiendamisele, koolitusele ja õppele**

Koostatavad dokumendid on tavaliselt standardid, juhendid või abivahendid (sh veebisüsteemid). Üksikasjalikum teave koostööraamistiku loomise kohta on esitatud alljärgnevas punktis „Rakendustasandi soovitused“. Vahetult järgnev kirjeldus annab ülevaate probleemidest ja soovitustest, mida tuleb tegevuskava väljatöötamisel arvesse võtta.

KOOSTÖÖRAAMISTIKU LOOMISE 1. MEEDE TÖÖTAGE VÄLJA ÕIGUSLIK JA REGULEERIV RAAMISTIK

Mida see meede endast kujutab?

On väga soovitatav hinnata ja selgitada tellijate ja tarnijate vahelist reguleerivat, hanke- ja lepingu sõlmimise korda, et hõlbustada BIM-i kasutamist ja digitaalse teabe vahetamist projekti käigus ja ehitise elukaare jooksul. Meetme puhul tuleks arvestada reguleerivaid, hanke- ja õigusaspekte, et selgitada järgmiste teemadega seotud tingimusi:

- **intellektuaalomandiõigus**
- **tarnijate kohustused ja õigused**
- **teabevahetuse eesmärk**
- **teabehaldusega seotud ülesanded ja kohustused**

On soovitatav reguleeriv raamistik läbi vaadata ja seda vajaduse korral täpsustada, et see oleks kooskõlas ELi poliitika ja õigusaktidega. Näiteks täpsustada avatud andmevormingud.

Tuleks toetada seda, et liikmesriigi BIM tegevuskava toetaks ja mõjutaks kõrgema tasandi eeskirjade väljatöötamist (nt Euroopa tasandil).

Miks on see meede oluline?

Teabevahetusega seotud mured võivad takistada BIM-i koostööpõhist kasutamist tarneahelas. Seepärast võib hanke- ja lepingu sõlmimise protsessi ja nõuete selgitamiseks võetud meede kaasa tuua uusi töömeetodeid, ergutades uuendusi ja julgustades digitaalseid andmeid vahetama.

Millised on soovitusel?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Õiguslik ja reguleeriv raamistik	Hinnake koostööpõhise ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutuselevõtmiseks vajalikku õiguslikku ja reguleerivat tuge. Tehke kindlaks puudused ja kõrvaldage digitaalsete andmete kasutamise takistused, mis on seotud vastutuse, omandi ja õigustega, mis piiravad BIM-i laialdasemast kasutuselevõtmisest saadavat kasu. Tagage avatud juurdepääs sektorile.	Kooskõlastage õigus- ja reguleeriv raamistik ELi poliitika ja õigusaktidega.	Võiksite mõjutada poliitika ja eeskirjade väljatöötamist kõrgemal, nt ELi tasandil.



Ühendkuningriigi valitsuse BIM tööühm

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: ühtse koostööraamistiku loomine

Teema: ühilduva õigus- ja reguleeriva raamistiku väljatöötamine BIM-i soodustamiseks

Soovitus: vaadake läbi õiguslik ja reguleeriv tugi BIM-i kasutuselevõtmisele. Tehke kindlaks puudused ja kõrvaldage vastutuse, omandi ja õigustega seotud takistused digitaalsete andmete kasutamisel, mis pärssivad BIM-i kasutuselevõtmist. Tagage avatud juurdepääs sektorile.

TAUST

Ühendkuningriigi BIM tegevuskava raames nähti ette hulk katseid, et rakendada

2016. aasta nõuet kasutada riiklikult rahastatud ehitusprojektide puhul BIM taset 2. Üks neist katsetest näitas, et BIM tavad peaksid olemasolevas ehituslepingute raamistikus toimima ning et täiendused või muudatused peaksid olema minimaalsed.

BIM tase 2 on koostööpõhine protsess. See sõltub kvaliteetsete andmete jagamisest ehitusprojekti osalejate (sh tellija) vahel kogu projekti kestel vastavalt kindlaksmääratud ja järjekindlale protsessile. Ühendkuningriigi BIM tegevuskavas tunnistati, et ebaselged rollid, ülesanded ja kohustused looksid sellele koostööpõhisele lähenemisviisile takistusi ja piiraksid kogu tööstusharu eeldatavat kasu.

Takistuste kõrvaldamine ja koostöö julgustamine

Ühendkuningriigi lahendus oli töötada välja täiendav õiguslik kokkulepe (ehitustööstuse nõukogu (CIC) BIM protokoll – link on toodud allpool), mille võiks lihtsalt kutseteenuste kokkulepetele ja ehituslepingutele lisada.

Üksikasjalikum teave BIM protokoll kohta on esitatud ühtse tulemuslikkuse soovitus (poliitiline, õiguslik) all.

Kogu tööstusharu hõlmava õigusliku lahenduse väljatöötamise protsess

Ühendkuningriigi BIM tegevuskava käigus korraldati tööpaketi hange, mille raames pidi erasektor selle õigusliku lisa välja töötama ja mille oluline nõue oli konsulteerida tööstusharu sidusrühmadega.

Seda BIM protokoll saab vabalt alla laadida (vt link paremal).

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Ühendkuningriigi tegevuskavas tunnistati, et õiguslikud probleemid tuleb lahendada, et koostööpõhine BIM saaks sektorile ja projektidele laialdasemat kasu tuua.

Tööstusharu kogemuste kasutamine

BIM protokoll töötasid välja tööstusharu eksperdid (riigihanke ja valikuprotsessi järel), et saavutada 1) tööstusharu nõusolek ja esindatus ning 2) saada erialaseid õigusteadmisi.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Kõrvaldage takistused, mis võivad pärssida BIM kui koostöökeskkonna kasutuselevõtmist. Kaasake tööstusharu, et see pakuks takistuste kõrvaldamiseks eksperditeadmisi ja parimat võimalikku lahendust.

LISATEAVE

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

KOOSTÖÖRAAMISTIKU LOOMISE 2. MEEDE

VIIDAKE TEHNILISTELE JA PROTSESSISTANDARDITELE VÕI TÖÖTAGE NEED VÄLJA

Milliste meetmetega on tegu?

BIM tegevuskava peaks nõudma avatud andmevormingul põhinevate standardite kasutamist tarneahela ja tellija vahelises teabevahetuses. Seda vormingut kasutatakse hanke- ja lepingudokumentides, et tagada tarnijatele järgimiseks mittediskrimineeriv määratlus. See oleks ka kooskõlas Euroopa Liidu eeskirjadega, mis on kehtestatud avatud turu tagamiseks tarnijatele.

Võimaluse korral tuleks andmete klassifitseerimise süsteemide ja andmevahetusvormingute puhul kasutada kehtivaid standardeid. On soovitatav, et liikmesriikide tegevuskavades ei hakataks uuesti „jalgratast leiutama“ ehk uusi andmevahetusvorminguid välja töötama.

On soovitatav, et tegevuskavas täpsustataks ka koostöö soodustamise standardprotsess. Ühtne protsess peaks hõlmama järgmist:

- teabe kogumise, haldamise ja jagamise suunised
- mudelite eri versioonide haldamine failipõhise töövoos käigus
- turvalisust tähtsustav BIM käsitus
- BIM failide keskhoidla teabele juurdepääsu kontrollimiseks

Allpool jaos „Rakendustasandi soovitusel“ esitatud rakendustasandi soovitusel sisaldavad üksikasjalikku teavet ühtse tehnilise tulemuslikkuse taseme kohta.

Miks on need meetmed olulised?

Andme- ja protsessistandardite tehniline raamistik tagab järjekindla keelekasutuse ja ühise arusaama BIM protsessilt nõutavatest tulemustest ning tööstusharus ühise kokkuleppe BIM protsessi suhtes. Selle järjekindla käsitlusega standardiseeritakse tarneahela ja tellija vaheline suhtlus, tagades tõhusus ja korratavus.

Andmete ja protsessi standardse määratluseta luuakse tarneahela ja tellija poolt terve hulk erinevaid lähenemisviise, mis võivad iga projekti kulusid suurendada

Millised on soovitusel?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Tehnilised kriteeriumid: andme- ja protsessistandardid	Nõudke andmete ja protsessi tehnilise raamistiku kasutamist. Tagage, et tehnilised raamistikud toetaksid avatud juurdepääsu sektorile.	Tuleks kasutada ISO või CENi standardeid andmete klassifitseerimise, vahetamise, turvalisuse ja protsesside kohta. Ärge leiutage oma standardeid.	Osalege riiklike, Euroopa ja rahvusvaheliste standardite väljatöötamisel.

Holland, Rijkswaterstaat

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: ühtse koostööraamistiku loomine

Teema: Tehnilised kriteeriumid: andme- ja protsessistandardid

Soovitus: nõudke andmete ja protsessi tehnilise raamistiku (eelistatult ISO või CENi standardite) kasutamist ja osalege nende standardite väljatöötamisel. Tagage, et tehniline raamistik toetaks avatud juurdepääsu sektorile.

TAUST

Rijkswaterstaat esitab rohkem kui 20 taristulepingus teabe esitamise tehnilise kirjelduse, mis on lepingu osa. Teabe esitamise tehnilises kirjelduses käsitletakse andmete esitamise protsessi, nende esitamise sagedust, lepinguosaliste kohustusi, avatud standardite kasutamist ja andmete vahetamise viisi.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Avatud standardite kohaldamine tagab kõikidele osalistele võrdsed võimalused, mis on avaliku sektori asutuse jaoks oluline avatud konkurents ja mittediskrimineerimise tagamiseks.

Lepinguosalistel peab olema andmete esitamise, sageduse jne suhtes selgus. Seetõttu kohaldatai üldist avatud raamistikku koos avatud standardiga, et registreerida otsus ja järgitud otsustusprotsess.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Lepinguosalised järgivad sama menetlust, mistõttu on protsess algusest saadik selge. Kuigi mõned IT-ettevõtted kasutavad oma tarkvaratoodetes selliseid avatud standardeid, peab seda tegema suurem hulk, et rakendada turul kättesaadavaid tarkvara funktsioone.

LISATEAVE

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

Prantsusmaa digiteerimiskava PTNB

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: ühtse koostööraamistiku loomine

Teema: Tehnilised kriteeriumid: andme- ja protsessistandardid

Soovitus: Osalege riiklike, Euroopa ja rahvusvaheliste standardite väljatöötamisel

TAUST

PTNB on Prantsusmaa valitsuse ehitustööstuse digiteerimise ja BIM rakendamise kava. PTNB tegevuskavas peeti standardite kasutamist ja edendamist väga oluliseks teemaks. Standarditel on erialastele protsessidele suur mõju.

Tuleb tagada väljatöötatavate standardite kooskõla Prantsusmaa sidusrühmade, sealhulgas VKEd (kellel sageli ei ole piisavalt ressursse nende tegevuste kasutuselevõtmiseks omal algatusel) kasutatavate protsessidega. Need sidusrühmad vajavad julgustust ja stiimulit.

Nende probleemide lahendamiseks korraldati PTNB raames uuring, et teha kindlaks käimasolev standardimistöö ja selgitada iga sellise teema puhul välja Prantsusmaa sidusrühmade seisukoht. Selle tulemusel töötati välja spetsiaalne tegevuskava.

Pärast nimetatud strateegia kehtestamist jälgiti tähelepanelikult Euroopa (CEN) ja rahvusvahelisel (ISO ja building Smart International (bSI) tasandil toimuvat standardimistööd. Töö toimumise ja otsuste valideerimise jälgimiseks riikliku vastavuse tagamise eesmärgil loodi juhtkomitee. Juhtkomitee koosneb kutseorganisatsioonidest, mis esindavad kõiki Prantsusmaa ehitussektori sidusrühmi, sealhulgas VKEsid.

Töö käigus tehti kindlaks 13 BIM-iga seotud standardimisküsimust, mille kohta paluti Prantsusmaa sidusrühmadel arvamust avaldada. Integreeritud visiooni väljapakkumiseks määrati kindlaks neli peamist teemavaldkonda.

1. BIM juhtimine või teabe jagamine osalejate vahel (teabe esitamise käsiraamat, BIM rakendamise kava, ISO 19-650).
2. Ehitusinformatsiooni modelleerimine või masinatevaheline teabevahetus (Industrial Foundation Classes (IFC), BIM Collaboration Format, (BCF), Model View Definition (MVD)).

3. BIM mudel sõnastike, klassifikatsioonide ja BIM objektidega (toote elukaare tugi (PLCS), katsestandard XP P07–150).
4. Valdkondade vahelised teemad, nagu andmekonteiner (mis võimaldavad esitada heterogeenset teavet struktureeritult) või seotud andmed (mis seovad omavahel kõik teatava projekti dokumendid).
5. Kõik need standardid tuleb siduda muude keskkonnaga seotud teemadega, nagu Tark linn ja transporditaristud.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Peamine oli vältida, et sidusrühmad kaitseksid nende endi huvidega seotud seisukohti, ja tagada, et nad aitaksid kaasa kindlaksmääratud ja realistliku üldstrateegia elluviimisele.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Oluline on, et Prantsusmaa valitsuse seisukohti esindava PTNB panus võimaldas Prantsusmaa eri sidusrühmadel joonduda ühise visiooni järgi ja saavutada konsensus. See ei ole seotud üksnes rahaliste küsimustega, vaid ka teabevahetusprotsessi ning teadlikkuse suurendamisega standardimise tähtsusest. Kooskõlastatud BIM strateegia võimaldab tööstusel aidata tõhusalt kaasa Euroopa ja rahvusvaheliste standardite väljatöötamisele.

LISATEAVE

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

KOOSTÖÖRAAMISTIKU LOOMISE 3. MEEDE ARENDAGE OSKUSI, VAHENDeid JA SUUNISEID

Milliste meetmetega on tegu?

Tuleks julgustada tööstusharu BIM tegevuskava seisukohast asjakohaseid oskusi arendama ja õppima. BIM tegevuskava õpitulemuste kirjeldamiseks on soovitatav välja töötada oskuste raamistik.

Tegevuskava raames soovitatakse välja töötada tehnilist raamistikku selgitavad juhendmaterjalid ning vajalikud vahendid projektitasandil rakendamise toetamiseks.

Enamikus riikides oleks ebatõhus ja liiga kulukas, kui BIM koolituskursusi ja -materjale töötaks välja keskne BIM rühm. Seetõttu määratakse oskuste raamistikku välja töötades kindlaks oodatavad õpiväljundid, millele tööstusharu ja akadeemilised ringkonnad saavad reageerida neile nõuetele vastavate kursuste ja materjalide väljatöötamisega.

Oskuste raamistiku väljatöötamisel võidakse kindlaks määrata uued oskused, mida tuleb arendada nii riigihanget korraldavas organisatsioonis kui ka tarneahelas.

Miks on need meetmed olulised?

Et tekiks suutlikkus ehitusinformatsiooni modelleerimist tõhusalt ja järjekindlalt kasutada, peab koolitusteenuse osutajate ja akadeemiliste ringkondade jaoks BIM tegevuskava ootused sihtrühmale üheselt määratlema. Ilma nõutavate oskuste ühtse määratluseta on tõenäoline, et koolitusteenuse osutajad ja akadeemilised ringkonnad ei suuda tagada piisaval hulgal võimekaid kvalifitseeritud spetsialiste.

Millised on soovitused?

	Soovitav	Julgustatav
Oskuste arendamine ja suunised	Tuleks ette näha oskuste arendamise raamistik	Koostage suunised, mis aitavad mõista raamistiku rakendamist

Ühendkuningriigi õpiväljundite raamistik

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: ühtse koostööraamistiku loomine

Teema: Oskuste arendamine ja suunised

Soovitus: tuleks välja töötada oskuste arendamise raamistik

TAUST

Ühendkuningriigi BIM tegevuskava raames töötati välja ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud õpiväljundite raamistik. Õpiväljundite raamistik annab asutustele, akadeemilistele ringkondadele, koolitusteenuste osutajatele ning eraharidusasutustele, kes töötavad välja ja korraldavad tööstusharu spetsialistidele koolituskursusi, järjekindlat teavet BIM-i taseme 2 kohta. Selle eesmärk on toetada tööstusharu suutlikkuse arendamist.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Et sätestada oskuste täiendamise ja hariduse väljundipõhised nõuded ehitustööstuses.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Ühendkuningriigi BIM tööühm veendus, et ta ei ole suuteline ise koolituskursusi välja töötama. Seetõttu otsustati kasutada oma ressursse eelkõige koostöö tegemiseks akadeemiliste ringkondade ja tööstusharuga, et teha kindlaks, millised on head õpiväljundid. See julgustab tarnijaid välja töötama ja pakkuma koolitust, mis vastab Ühendkuningriigi BIM tulemuslikkuse taseme kohaselt nõutavatele oskustele.

Tööstusharu ja akadeemiliste ringkondade kaasamine kogu tööstusharu hõlmava õppemalli väljatöötamisel oli otsustava tähtsusega, et ülikoolid ja tööstusharu ühendused selle laialdaselt kasutusele võtaksid.

LISATEAVE

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

Tööstusharu suutlikkuse suurendamine

See viimane meetmete kogum toetab nõutavate võimete ja oskuste arendamist tööstusharus, sealhulgas avaliku sektori tellijate seas. Need meetmed on kogu sektori digiteerimise mootoriks.

Keskendutakse BIM kasutuselevõtmisele projektide puhul ja reaalsete edusammude tutvustamisele, tööstusharu koolitustele ja akadeemilisele haridusele ning digitaliseerimise propageerimisele. Nende meetmetega:

- antakse hoogu ja edendatakse parima tava näiteid
- jagatakse saadud kogemusi, et kiirendada oskuste arendamist
- tagatakse BIM tegevuskava ajendite ja eesmärkide arvesse võtmine

TÖÖSTUSHARU SUUTLIKKUSE SUURENDAMISE 1. MEEDE EDENDAGE TÖÖSTUSHARU PILOOTPROJEKTE

Mida see meede endast kujutab?

On soovitatav kasutada pilootprojekte koostööraamistiku (õiguslikud, andme- ja protsessistandardid) katsetamiseks ning praktiliseks eeskujuks, kuidas ehitusinformatsiooni modelleerimist tuleb BIM tegevuskava raames rakendada.

Tegevuskava raames võiks kaaluda auhindade jagamist konkurssidel või juhtumiuuringuid tööstusharu parima tava esitlemise vahenditena.

Miks on see meede oluline?

Tegevuskava varases etapis näidete toomine praktiliste projektide kohta, kus kasutatakse ehitusinformatsiooni modelleerimist, on oluline, et:

- suurendada tööstusharu usaldust BIM tegevuskava vastu
- rakendamisest õppida, et koostööraamistikku saaks tagasiside põhjal täiustada
- tuua tööstusharule järgimiseks parima tava näiteid

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Edendage tööstusharu pilootprojekte	Organisatsioonid ja äriühingud peaksid julgustama BIM metoodika kasutuselevõtmist üldise osakondadeülese strateegiana, kehtestades tegevuspõhimõtted, milles nähakse ette eesmärgid ja kavad vajaliku koolituse pakkumiseks. Organisatsioonid peaksid ka julgustama töötajaid parimaid tavasid ja oma praktilisi kogemusi jagama, et BIM metoodikaid oleks võimalik pidevalt täiustada ja kõrvalekaldeid korrigeerida.	Alustage praktiliste kogemuste kogumist ja suutlikkuse arendamist terves ehitustööstuse väärtusahelas.	Esile võiks tõsta tööstusharu edusamme, et julgustada teisi suutlikkuse arendamisse investeerima. Hoidke pilootprojektide arv tasakaalus tellijate ja turu suutlikkusega.

Hispaania algatus Es.BIM

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: strateegiline raamistik

Teema: Edendage tööstusharu pilootprojekte

Soovitus: organisatsioonid ja äriühingud peaksid julgustama BIM metoodika kasutuselevõtmist üldise osakondadevahelise strateegiana, kehtestades tegutsemispõhimõtted, mis aitavad seada järkjärgulisi eesmärke ja kavandada vajalikku koolitust. Samuti peaksid nad julgustama töötajaid parimaid tavasid ja praktilisi kogemusi jagama, et BIM metoodikaid oleks võimalik pidevalt täiustada ja kõrvalekaldeid korrigeerida.

TAUST

Algatus Es.BIM toetab Hispaania tsiviilehitustööde ministeerium. Sellesse on kaasatud äriühinguid ja spetsialiste planeerimis-, projekteerimis- ja ehitustööstuse eri harudest, et protsess hõlmaks kogu väärtusahelat.

Mõni äriühing, kellel on praktilisi kogemusi BIM protsesside kasutamisega projektides (enamasti ehitusettevõtjad), on jaganud saadud kogemusi Es.BIMi veebiportaalis.

Iga projekti kohta on esitatud järgmine teave:

- projekti ellu viinud äriühingu nimi
- kuupäev
- projekti pildid
- konkreetsed andmed (ala suurus, detailsusaste, tellija, eelarve, ajavahemik jne). Kõikide projektide kohta ei ole kõiki neid andmeid esitatud;
- BIM eesmärk või kasutusala projektis
- Osapoolte saadud kasu

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Kuna üks Es.BIMi platvormi eesmärk on edendada BIM algatusi kogu ahelas ja eri tüüpi projektide raames, on toodud näiteid eri valdkondadest (hooned, maanteed, raudteed, lennujaamad, meresadamad jne) nii avaliku kui ka erasektori algatuste kohta. Projektide näited hõlmavad erasektori tellijaid, sest neil võib olla projektimeetodite muutmiseks avaliku sektori asutustest vähem inertsit ning rohkem paindlikkust kohandada oma nõudeid uute tehnoloogiate pakutavate võimalustega. Seega julgustatakse eraalgatuste elluviimist, kuna neil on selge mõju BIM projektide leviku kiirusele tööstusharus.

Algne koduleht (vt link allpool) võimaldab filtreerida näiteid etapi järgi (projekteerimine, ehitus, hooldus) või valides BIM kasutusala, et anda hea ülevaade sellest, kuidas erinevad ettevõtted sellest meetodist reaalselt kasu võivad saada.

See tutvustab ehitusinformatsiooni modelleerimise võimalusi ehitusvaldkonna ettevõtetele, kes juurutavad BIM metoodikaid. See parandab omakorda nende kuvandit potentsiaalsete tellijate ja avaliku vara omanike silmis ning on kasulik talentide ligimeelitamiseks uute potentsiaalsete töötajatena.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Praegu on vaid vähesed platvormil esile tõstetud juhtumid Hispaania avalike algatuste otsene tulemus. Kui Hispaania valitsuse toetatud pilootprojektide elluviimine on alanud, avaldatakse nende järelused ja kasu platvormil (või muul viisil vastavalt algatuse Es.BIM teise rühma koostatavale teavituskavale).

LISATEAVE

Eduka BIM projektide näited:

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

Oluline on, et riigihangete kasutamist aja jooksul järk-järgult suurendataks, et anda tööstusharule aega oskuste täiendamiseks ja oma töövoogude kohandamiseks

TÖÖSTUSHARU SUUTLIKKUSE SUURENDAMISE 2. MEEDE STRATEEGILISE HOOVA SUUREM KASUTAMINE SUUTLIKKUSE SUURENDAMISEKS

Mis meetmega on tegu?

Strateegiline hoob on vahend, nagu riigihange või eeskiri, mida saab kasutada muutuste algamiseks või soovitud tulemuse saavutamiseks. BIM rakenduskavas määrab strateegilise hoova kindlaks strateegia. Kuna see käsiraamat on mõeldud Euroopa avaliku sektori osapooltele ja vastab Euroopa riigihangete direktiivi nõuetele, on soovitatav, et ehitusinformatsiooni modelleerimise kasutamist soodustava vahendina kaalutaks riigihankeid või poliitikat, et tuua kasu avalikule ja erasektorile.

Miks on see meede oluline?

Poliitilise ajendi (nt riigihanke või eeskirja) kasutamine annab tööstusharule kindluse ja usalduse digitaalsele ehitusele ülemineku alustamiseks ning annab vajaliku motivatsiooni investeerida oma töötajate varustamisse uute vahendite ja oskustega.

Kui puudub impulss või ajend kasutada koostööpõhist BIM raamistikku (millele on viidatud punktis 3.1.3), on kogu ehitussektori üleminek digitaaltehnoloogiale ebatõenäoline. Juhtivad organisatsioonid ja innovaatilisemad ettevõtted kasutavad seda võimalust, kuid tööstusharu suurust ja killustatust arvestades võivad paljud organisatsioonid digitaaltehnoloogiale üleminekust maha jätta.

Oluline on, et riigihangete kasutamist aja jooksul järk-järgult suurendataks, et anda tööstusharule aega oma oskusi täiendada ja töövoogusid kohandada.

Millised on soovitused?

	Soovitav
Strateegilise hoova suurem kasutamine suutlikkuse suurendamiseks	Avaliku sektori tegevuskava peaks ette nägema järjekindla ja pikaajalise julgustamise või kogu tööstusharu digitaalse suutlikkuse järkjärgulise suurendamise nõuded. On soovitatav, et ehitusinformatsiooni modelleerimise järkjärguliseks kasutuselevõtmiseks avalike projektide ja lepingute puhul kasutataks riigihankeid.

Ühendkuningriigi riigihanked

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: strateegiline raamistik

Teema: strateegilise meetme suurem kasutamine töötajate suutlikkuse suurendamiseks

Soovitus: Julgustage ja/või nõudke järjekindlalt kogu tööstusharu BIM kasutamise suutlikkuse järkjärgulist suurendamist

TAUST

Üks kõige olulisemaid Ühendkuningriigi BIM tegevuskavaga seotud otsuseid oli tunnistamine, et kogu tööstusharu muutmiseks tuleb kõigepealt muuta projektile esitatavaid nõudeid.

Ainuüksi standardite raamistiku väljatöötamisest kogu tööstusharu digitaal tehnoloogiale üleviimiseks ei piisanud. Teavitusmeetmed olid tööstusharu kaasamisel väga olulised, kuid Ühendkuningriigi BIM tegevuskava keskseks strateegiliseks jõuks olid riigihanked.

2011. aastal teavitati Ühendkuningriigi BIM tegevuskava raames eesmärgist, mille kohaselt nõutakse alates 2016. aastast BIM kasutamist kõikide keskselt rahastatavate avalike ehitusprojektide puhul. 2012.–2015. aastal suurenes BIM teise taseme nõudeid järgivate avaliku sektori rahastatavate projektide hulk märkimisväärselt (ligikaudu 100 miljonilt naelsterlingit rohkem kui 9 miljardi naelsterlingini).

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

BIM teist taset kasutavate avalike projektide arvu järkjärguline suurenemine oli oluline tarneahela ja avaliku sektori tellija suutlikkuse pidevaks suurendamiseks. See andis Ühendkuningriigi BIM töörühmale, avaliku sektori tellijatele ja tööstusharule aega oskuste arendamiseks ja õppimiseks.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Riigihangete järkjärguline ja järjest suurem kasutamine oli tõhus tööstusharu digitaal tehnoloogiale ülemineku julgustamise meede. Projektides BIM kasutamise nõudele ei kehtestatud alammäära, mida peeti positiivseks VKEde ja kogu tööstusharu kaasamise julgustamiseks.

Varastes etappides kasutati erinevat tüüpi vahendeid, et õppimine saaks toimuda kogu tööstusharus.

LISATEAVE

Nende projektide arvu suurenemine, mille puhul võetakse kasutusele BIM teine tase vastavalt Ühendkuningriigi valitsuse 2011. aasta ehitusstrateegiale, avaldatakse Ühendkuningriigi valitsuskabineti veebisaidil ja sellega saab tutvuda klõpsates järgmisel lingil:

■ 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

TÖÖSTUSHARU SUUTLIKKUSE SUURENDAMISE 3. MEEDE HINNAKE JA JÄLGIGE EDUSAMME NING JULGUSTAGE MUUTUSEID

Mis meetmega on tegu?

Tegevuskava eesmärk on parandada teatavaid avaliku sektori olulisi näitajaid, nagu avaliku sektori kulutõhusus või avalike ehitusprojektide õigeaegne elluviimine. Selle meetmega soovitakse hinnata mõju neile põhilistele eesmärkidele ja jälgida edusamme BIM rakenduskava eesmärkide saavutamisel.

Edasimineku tõestamiseks ja tähtsamate eesmärkide saavutamise toetamiseks julgustatakse kasutama pilootprojektide hindamist.

BIM rakenduskava tulemuslikkuse näitajatena võiks kasutada juurutamise tasemeid käsitlevaid tööstusharu uuringuid.

Miks on see meede oluline?

Projektide ja tegevuskava hindamised aitavad inspireerida ja suurendada tööstusharu tuge digitaal tehnoloogiale üleminekule. Avaliku sektori tulemuslikkuse põhinäitajad on samuti kasulikud, et saavutada nende avaliku sektori tellijate toetus, kes võiksid ehitusinformatsiooni modelleerimise oma vara puhul kasutusele võtta.

Millised on soovitused?

	Soovitav	Julgustav
Hinnake ja jälgige eesmärkide saavutamisel tehtud edusamme, julgustage muutusi	Soovitav on algusest peale hinnata töötavasid ja digitaalset küpsust tasemeid. See paneb tööstusharus aluse eesmärkidele ja ühistele töömeetoditele. Euroopa (ja rahvusvahelisel) tasandil soovitatakse kehtestada ühtsed näitajad (tulemuslikkuse põhinäitajad) ja neid kasutada, et hinnata ja jälgida BIM-i tegelikku kasutuselevõtmist ja mõju. Tuleks teha uuringuid ja koostada omandatud kogemuste aruandeid, milles määratakse kindlaks parandamist vajavad valdkonnad. See annab tööstusharu oskuste ja suutlikkuse arendamisele kindla suuna.	Pilootprojektide ja tööstusharu juurutuse taseme kohta võiks esitada hinnanguid ja aruandeid, et julgustada kogu tööstusharus pikaajalist digitaalmeetodite üleminekut.

Rootsi transpordiamet

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tööstusharu suutlikkus

Teema: edusammude hindamine ja jälgimine ning muutuste lõimimine

Soovitused: väga soovitatav on hinnata tingimusi, tööprotsesse ja mõju alates BIM kasutuselevõtmise algusest.

Sellega pannakse alus vastastikuste seoste ja oluliste edutegurite analüüsile, mille põhjal saab teha faktipõhiseid täiustusi projektides, organisatsioonides ja tööstusharus tervikuna.

TAUST

Rootsi transpordiamet hindab BIM-i kasutamist.

Transpordiamet töötab välja küsimustikel põhineva hindamismudeli, et kindlaks teha, kuidas projektimeeskonna liikmed kogeavad digitaalsete mudelite kasutamist, kui suurel määral digitaalseid mudeleid tegelikult kasutatakse ja millist mõju ehitusinformatsiooni modelleerimine projektides avaldab.

Küsimustikupõhist uuringut täiendavad projektide kvantitatiivsed andmed, mis on seotud aja, kulude, kvaliteedi ja turvalisusega.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Rootsi transpordiamet on veendunud, et peamised tööstusettevõttjad peavad võtma suurema vastutuse, et avaldada tööstusharus muutusteks survet. BIM-i kasutavate ja mittekasutavate projektide erinevuste analüüsimine ja nende tulemuste avalikustamine motiveerib tööstusharu koostööpõhiste digitaalsete mudelite kasutamist suurendama. Tulemuste avaldamine toob esile ka täiustamist vajavad valdkonnad ja paneb aluse faktipõhisele täiustamisele projektides, organisatsioonides ja tööstusharus tervikuna.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Küsimustikke kasutavad uuringud on olnud positiivne kogemus.

Kvantitatiivsed tulemused viitavad BIM-i kasutavate ja mittekasutavate projektide märkimisväärsetele erinevustele eri valdkondades. Tulemuste paremaks mõistmiseks tuleks teha täiendav uuring, milles kasutatakse kvantitatiivseid meetodeid ja põhjalikku statistilise korrelatsiooni analüüsi.

Ainuüksi uuringute korraldamisest muutuste algatamiseks ei piisa. Uuringud tuleb asetada konteksti struktureeritult, kus tulemusi kasutatakse faktipõhiste täiustuste tegemise alusena. Seda ei ole veel tehtud.



Rakendustasandi soovitused

Selles rakendussoovituste jaos selgitatakse avaliku sektori hankijate meetmeid eelmises jaos kirjeldatud ühtse tulemuslikkuse taseme kehtestamiseks. Iga kriteeriumi puhul on käesolevas jaos selgitatud järgmist.

- ■ Mis meetmega on tegu?
- ■ Miks on see meede oluline?
- ■ Milline on rakendussoovitus?
- ■ Kuidas on soovitatud meetet rakendatud?

Selle rakendustasandi määratluse peamiseks sihtrühmaks on:

- ■ avaliku sektori hankijad ja tellijatest avaliku sektori organisatsioonide tehnilised juhid
- ■ regulatsiooniga tegelevad tehnilised ametnikud, avaliku sektori õigusspetsialistid
- ■ hooneid ja taristut reguleerivad ametnikud
- ■ tööstusharu tarnijad (nt tootjad, arhitektid, insenerid, ehitustöövõtjad ja haldajad)

Tegevuspõhimõtted

1. TEGEVUSPÕHIMÕTETEGA SEOTUD KRITERIUM LEPINGUPÕHISED KOKKULEPPED

Mida see meede endast kujutab?

Lepingupõhiste kokkulepete põhieesmärk on võimaldada ehitusinformatsiooni mudelite loomist kindlaksmääratud projektietappides. Lepingusosalised sõlmivad lepingupõhised kokkulepped BIM mudelite ja saadud andmete kasutamiseks protokollis, lepingu lisas või eraldi lepingus. Lepingupõhised kokkulepped hõlmavad konkreetseid kohustusi, vastutust ja nendega seotud piiranguid, näiteks mudelite lubatud kasutuseesmärgi, intellektuaalomandi kohtlemist, vastutust mudelite ja andmete kasutamise eest, elektroonilist andmevahetust ja muutuste juhtimist.

Miks on see oluline?

Lepingupõhised kokkulepped toetavad tõhusate koostööpõhiste töötavade kasutuselevõtmist projektirühmades. Need tagavad, et kõik mudelid ja andmeid koostavad ja esitavad asjaosalised võtavad kasutusele lepingupõhistes kokkulepetes kirjeldatud ühtsed standardid või töömeetodid ning et kõikidel mudelid kasutataval asjaosalistel on selge õigus seda teha. Need toetavad ka intellektuaalomandi kaitset, mis on andmerohkes ja koostööpõhises BIM keskkonnas paljude teabe esitajate peamine mure.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav
Lepingupõhised kokkulepped	Ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud kohustused, vastutus ja nendega seotud piirangud sätestatakse lepingus, näiteks spetsiaalses BIM-i käsitlevas lisas või protokollis.	Töötage välja BIM-i käsitlevate kokkulepete vormid eri hankestrateegiate jaoks.

Rootsi transpordiamet

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tööstusharu suutlikkus

Teema: lepingupõhised kokkulepped

Soovitus: ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud kohustused, vastutus ja nendega seotud piirangud sätestatakse lepingus, näiteks spetsiaalses BIM-i käsitleva lisas või protokollis

TAUST

Rootsi transpordiameti lepingudokumentide malle on ajakohastatud ehitusinformatsiooni modelleerimist käsitlevate muudatuste ja täiendustega. Rootsis on tööstusharu organisatsioon (ehituslepingute komitee – Byggbands kontraktkommitté, BKK) töötanud välja ja avaldanud standardsed lepingudokumendid projekteerimis- ja ehitustööstusele. Praegused standardsed lepingudokumendid ei reguleeri digitaalse teabe kasutamist piisavalt ja Rootsi transpordiamet on neid seetõttu muutnud. Need muudatused hõlmavad selliseid valdkondi, nagu intellektuaalomandi õigused, nii tellija kui ka tarnija kohustused ja vastutus, esitatava teabe eesmärk ja tulemuste muutused. Rootsi transpordiamet on otsustanud, et BIM rakendamisel on lepingupõhiselt kokkulepitud tulemuseks 3D-mudel, mitte 2D-plaan.

Täiendused on sätestatud lepingumallide põhitekstis, mitte eraldi BIM protokollis või lisas.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Digitaalse teabe kasutamist lepingus sätestades tuleb arvestada teatavaid õigusaspekte, nagu intellektuaalomandi õigused, tulemused ja vastutus.

Seoses andmete omandiõigusega pooldab Rootsi transpordiamet praegu kasutusõigust omandiõiguse asemel. Ametis ollakse seisukohal, et omandiõigus peaks olema sellel osapoolel, kes saab sisu kaubanduslikult ja muul viisil kõige paremini kasutada. Transpordiameti teabehalduse kavandatud muutmist silmas pidades tuleb seda küsimust uurida.

BIM otsustati lisada lepingumallidesse selleks, et muuta ehitusinformatsiooni modelleerimine standardseks töömeetodiks ja kogu ehitise elukaart puudutava teabe käsitlemise viisiks.

Lepingumallides otsustati mitte kasutada mõistet „ehitusinformatsiooni modelleerimine“, vaid hoopis „objektorienteeritud infomudel“. Leiti, et mõiste „ehitusinformatsiooni modelleerimine“ on liiga üldine ja mittekonkreetne.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Lisaks lepingu täiendamisele digitaalse teabega seotud õiguslike aspektidega tuleb protsessides ja tööjuhendites teha muid muudatusi. Väga oluline on omada BIM-i rakendamisest terviklikku ülevaadet, sest tuleb tunnistada, et protsessid ja tööjuhendid peavad toetama tehnilisi nõudeid ja õiguslike aspekte. Tähtis on kasutajaid (nt projektijuhid ja hankijad) harida selles küsimuses, miks peab leping käsitlema digitaalse teabe vahetamisega seotud aspekte. Teine asjaolu, mida õpiti, on protsesside ja mudelite eri osade kirjeldamise intuiitivsete, järjekindlate ja laialdaselt heakskiidetud tingimuste tähtsus.

2. TEGEVUSPÕHIMÕTETEGA SEOTUD KRITERIUM

TELLIJA TEABENÕUDED

Millega on tegu?

Ehitise rajamis- või ekspluateerimisetapis vajatakse erinevat tüüpi informatsiooni lähtuvalt organisatsiooni, ehitise ja projekti vajadustest.

Lepingu osalised peaksid kogu vara- ja projektiteabe, mis tuleb varahalduse või projekti elluviimise käigus esitada, täpsustama tellija teabenõuetes. Need tuleks sõnastada nii, et need saaks lisada projektidega seotud töölevõttdokumentidesse või juhenditesse¹² ja tarneahelat pidi edastada.

Teabenõuete sisu hõlmab põhiliselt kolme valdkonda:

- **tehniline: tarkvaraplatvormide üksikasjad, detailsusastmete määratlused jne**
- **juhtimine: projektis ehitusinformatsiooni modelleerimisega seoses kasutusele võetavate juhtimisprotsesside üksikasjad**
- **äriline: BIM mudeli tulemuste üksikasjad, andmevahetuse ajastamine ja teavitamisesmärkide määratlused**

Lahenduse pakkujad (st projekteerija, ehitusettevõtja ja tarnijad) saavad seda vara- ja projektiteavet ühiselt esitada ainult juhul, kui hoone omanikud ja ekspluateerijad on oma vajadused ja nõuded ise varakult teatavaks teinud. Need on ehitatava hoone tulevase valideerimise ja kasutuselevõtmise või heakskiitmise aluseks. See hõlmab projekti ennast ja selle ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud eesmärgi.

Miks on see oluline?

Digiteerimisega kaasneb enneolematu hulk andmeid ja teavet. Nii organisatsioonid kui ka projektid on sageli liigsete andmete ja teabega üle ujutatud. Andmete liigne koostamine ja töötlemine ainult seetõttu, et tehnoloogia seda võimaldab ja andmete säilitamine on muutunud odavaks, suurendab jäätmeid, kulusid ja riske märkimisväärselt.

Tellijateabenõuded on projekti käigus BIM-i rakendamise oluline osa, sest nende abil antakse pakkujale selgelt teada, milliseid mudeleid ja andmeid nõutakse ning mis on andmete eesmärk. Nendega soovitakse piirata teabe koostamist ja esitamist sellega, mis on teataval ajahetkel tõesti vajalik, ning muuta teabe koostamine tõeliselt tõhusaks protsessiks. Tellijateabenõuded võimaldavad lepinguosalistel nõutava teabe esitamist planeerida. Kui on olemas tarneahel, peaks teabenõuete täitmise eest vastutama tarneahela see lüli, kellel on teavet kõige lihtsam anda.

Teabenõuete täpsustamisel on kasulik meetod arvestada küsimusi, millele tuleb vastata ehitise või projektiga seotud otsuste tegemiseks või riski hindamiseks ehitise rajamise ja ekspluateerimise eri hetkedel.

Millised on soovitusel?

	Väga soovitatav	Soovitatav
Teabevahetusnõuded	Tellija nõutavad andmed ja teave tuleks täpsustada hankedokumentides. Vältida tuleks liigsete nõuete kehtestamist ja kasutusele tuleks võtta parimal taval põhinev metoodika. Hoonete omanikud ja ekspluateerijad täpsustavad asjakohasel ajal selgelt oma tegevusvajadused ja nõuded seoses projekti enda ja projekti ehitusinformatsiooni modelleerimise projekti strateegiaga.	Töötage välja tellija teabenõuete dokumentide mallid ja vahendid eri liiki projektide tarvis.



Tellija teabenõuete väljatöötamine University College London Hospitals'i (Londoni ülikooli kolledži haigla) prootonkiireravi projekti jaoks, Ühendkuningriik

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: Tellija teabenõuded

Soovitus: töötage välja Tellija teabenõuete dokumentide mallid ja vahendid eri liiki projektide tarvis

TAUST

Tellija teabenõuete väljatöötamine University College London Hospitals'i (UCLH) prootonkiireravi projekti jaoks kui näidisprojekt selliste tellija teabenõuete mallide ja vahendite väljatöötamiseks, mida UCLH saab kasutada kogu oma kapitali arendamise tegevuskavas ja millest õpitut saab jagada teiste Ühendkuningriigi riiklike tervishoiuasutustega. UCLH osutab kogu Ühendkuningriigi elanikele ja välismaalastele erakorralise abi ja eriarstiabi teenuseid. Uus hoone, mis projekteeriti UCLH ja Ühendkuningriigi tervishoiu ministri rahast, ehitatakse UCLH vähi- ja kiiritusraviteenuste keskuse lähedusse, rajades seeläbi Londoni kesklinna vähiväikeskuse.

Prootonkiireravi üksus hakkab asuma maa all ja rajataval ehitisel on maa peal veel viis korrust, kus pakutakse leukeemiaravi ja ambulatoorse kirurgia teenuseid. Uusimate prootonkiireravi seadmete paigaldamisega kaasnevad spetsiifilised logistikaprobleemid, kuna iga seade kaalub umbes 120 tonni.

Tööd on juba alanud ja keskus peaks hakkama patsiente ravima 2019. aastal. Projekt vastab BIM-i tasemele 2. Selle sihiks on ka saada BREEAM® sertifikaat hinnanguga „suurepärane“. UCLH kapitaliinvesteeringute ja rajatiste direktoraat on alustanud digitaal tehnoloogiale üleminekut. Digitaal tehnoloogiale üleminek on selles kontekstis üleminek analoogmeetodil töötamiselt (mille puhul teavet UCLH tehisvara kohta hangitakse ja kasutatakse dokumendi- ja failipõhiselt) digimeetodil töötamisele (mille puhul asjaomast teavet hangitakse ja kasutatakse usaldusväärsete hõlpsasti kättesaadavate digitaalsete andmete põhisel, mida on lihtne hallata ja mitmeti taaskasutada). UCLH üleminek digitaal tehnoloogiale põhineb ehitiste rajamise kohta BIM-i abil andmete hankimisel.

UCLH visiooni kohaselt annavad kõik kapitali arendamise projektid BIM-i taseme 2 rakendamise abil struktureeritud andmeid varahaldusotsuste tegemise toetamiseks ja halduse tõhustamiseks, vähendades samal ajal kapitalikulud 20%.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

UCLH töötas välja oma BIM strateegia, tunnistades kulude, aja ja riskide vähenemist ning kvaliteedi paranemist, mida BIM tase 2 rakenduskava annab. Tellija teabenõuete kindlaksmääramiseks ja sõnastamiseks on loodud igaks projektietapiks vajalik kord. Prootonkiireravi projekti käigus tekkis mitu tehnilist ja logistilist probleemi, mis olid seotud tehnoloogia ja äärmiselt piiratud asukohaga Londoni kesklinnas, mis tegi sellest ideaalse projekti, et töötada välja BIM-i teise taseme nõuded ja arendada suutlikkust, mida kasutatakse parima tava levitamiseks UCLH vara puhul ja teistes riiklikes tervishoiuasutustes.

Tellija teavituseesmärgid olid selle projekti puhul järgmised:

- esitada ekspluaterimis- ja hooldussüsteemides kasutamiseks kindlaksmääratud, avatud ja jagatavat infot, et toetada jätkusuutlikku otsuste tegemist ja protsesside tõhustamist;
- toetada BIM vahendite abil tarnija ettepanekute heakskiitmist;
- mõista ja kinnitada BIM vahendite abil kogu tegevuskava, järjestuse ja logistikaga seotud mõju;
- hinnata ja lahendada BIM vahendite abil ohutuse, turvalisuse ja jätkusuutlikkuse probleeme;
- mõista BIM vahendite abil kulude planeerimist ja prognoosimist.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Tellija väljatöötatud teabenõuded esitati pakkumiskutse osana esimese tasandi projekteerimis- ja ehitusettevõtjatele. Teabenõuetes oli ette nähtud, et BIM rakenduskava (vt tegevuspõhimõtted/rakenduskava) peaks järgima tellija teabenõuete järjestust. Tarneahela rakenduskava ei järginud üldiselt tellija teabenõuete järjestust. See tähendas, et iga rakenduskava taseme hindamiseks tellija teabenõuete alusel kulus palju rohkem aega. UCLH koostas seetõttu BIM rakenduskava malli, mis järgis täpselt tellija teabenõudeid. Mall võimaldab UCLH-l kiiresti vastavust hinnata, teha kindlaks lüngad tulemuslikkuses ning selgitada välja, kus tarnija pakkumine annab lisaväärtust.

LISATEAVE

Projekti teave:

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

3. TEGEVUSPÕHIMÕTETEGA SEOTUD KRITERIUM BIM VÕIMEKUSE KRITERIUMID

Millega on tegu?

Lepingu sõlmimisele eelneva hankeprotsessi käigus hindab hankija tarnijate võimekust ja suutlikkust sel määral, mis on vajalik, et pidada neid töö ettevõtmiseks ja potentsiaalsetele ostjatele teenuste osutamiseks sobivaks. BIM-iga seotud võimekuse ja suutlikkuse hindamisel seoses BIM-i, tööstusharu standardite ja hankija teabenõuetega võetakse arvesse pakkuja kui terviku ja kavandatud meeskonna pühendumust ja kogemusi, juurdepääsu kavandatud infotehnoloogiale ja sellega seotud kogemusi ning pakkuja selliste kogenud ja sobivate töötajate arvu, kes saavad väljapakutud projektiga töötada.

Miks on see oluline?

BIM projekti edukaks elluviimiseks on väga oluline hinnata BIM võimekust ja suutlikkust, kuid sama tähtis on pakkuja pühendumus ja soov järgida BIM protsessi ja täita hankija kehtestatud teabenõudeid. Võimekuse kriteeriume on vaja ka selleks, et muuta hankeprotsess üksnes madalaimal hinnal põhinevast valikust otsuseks, mis on tehtud usaldusväärsete ja objektiivsete kvaliteedi hindamise kriteeriumide alusel.

Oluline on, et võimekuse kriteeriumid oleksid mittediskrimineerivad ja julgustaksid võimalikult laiaulatuslikku osalemist (nt võimaldaksid osaleda VKEdel).

Millised on soovitud?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
BIM võimekuse kriteeriumid	Pakkuja võimekuse ja suutlikkuse hindamisel tuleks hinnata ka käesolevas dokumendis nimetatud väga soovitavaid tegevusi ja pakkuja pühendumust asjakohaste standardite, käesolevate suuniste ja hankija teabenõuete järgimisele.	Kuigi mõnes piirkonnas ja mõnel turul on BIM-i praktilised kogemused veel piiratud, ei tohiks hindamiskriteeriumid suurt osa tarnijaid välistada, muidu ei pruugi turul piisavat suutlikkust olla.	Kohaldage objektiivselt hinnatavaid BIM võimekuse kriteeriume. Iga küsimus võib koosneda kahest osast, millest esimene eeldab jah/ei vastust (nt kas tarneahel teeb midagi / omab suutlikkust). Teine pool käsitleb üksikasjalikult, mida tarneahel suudab teha / kuidas ta seda teeb.

Stockholmi ümbersõidumaantee E4, Rootsi

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: BIM võimekuse kriteeriumid

Soovitus: pakkuja võimekuse ja suutlikkuse hindamisel tuleks hinnata ka käesolevas dokumendis nimetatud väga soovitatavaid tegevusi ja pakkuja pühendumust asjakohaste standardite, käesolevate suuniste ja hankija teabenõuete järgimisele

TAUST

Stockholmi ümbersõidumaantee E4 projekti puhul kasutati kvalifitseerimiskriteeriumina BIM võimekust. Eelkvalifitseerimise etapis pidi pakkuja tõendama nõutud teenuste osutamiseks vajalikku tehnilist ja kutsealast suutlikkust. Tellija oli ette näinud ja nõudis mitut asjakohast võimekuse kriteeriumi.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Stockholmi ümbersõidumaantee projektis rakendab Rootsi transpordiamet ehitussektori tõhustamise algatust, edendades BIM-i laialdast kasutamist kõikides valdkondades. Tulevikus asendatakse traditsioonilised 2D-joonised 3D-mudelitega. 3D-mudelite laialdasema kasutamise kavandatud kasu on jooniste arvu vähenemine, projekteerimise parem koordineerimine ning ehituse ja üleantavate dokumentide ja protsesside parem kvaliteet.

Stockholmi ümbersõidumaantee projekti lepingukohased tulemused on 3D-mudelid, mida täiendavad joonised. Ehitustöövõtjad peavad ehitusjoonised esitama 3D-mudelite kujul.

Et see Stockholmi ümbersõidumaantee algatus õnnestuks, peavad edukad pakkujad tõendama, et neil on nõutav võimekus, suutlikkus ja soov nimetatud nõudeid täita.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Kõigil pakkujatel oli heakskiitmiseks piisavalt asjakohaseid kogemusi. Oli selge, et nad kõik olid mõistnud BIM-i võimekuse tähtsust projekti õnnestumises.

4. TEGEVUSPÕHIMÕTETEGA SEOTUD KRITERIUM ELLUVIIMISKAVA

Millega on tegu?

BIM-i rakenduskava vastuvõtmine on nõue, mis tuleks kehtestada kohe rajatise planeerimisetapis. Seda tuleks seejärel ajakohastada – ja osapoolte kaasamiseks laiendada – nagu on vaja projekti vahe-eesmärkide arvestamiseks ja projekti BIM-i põhiseks tõrgeteta elluviimiseks.

Rakenduskava võib jaotada kaheks osaks – lepingu sõlmimise eelseks ja lepingu sõlmimise järgseks kavaks. Esimeses osas on kirjeldatud, kuidas pakkuja täidab tellija teabenõudeid, ja mida tuleks pakkumuse hindamise perioodil kasutada tarneahelas usalduse tekitamiseks ning teabe õigeaegse, õiges vormingus ja asjakohasel arengutasemel esitamise tagamiseks. Lepingu sõlmimise järgne kava sisaldab kõiki andmeid selle kohta, milles projektirühm seoses tellija teabenõuete täitmisega kokku leppis.

Rakenduskava sisaldab vähemalt tehnilisi üksikasju selle kohta, kuidas esitatav teave vastab tellija teabenõuetele, millal teavet esitatakse, mida esitatakse ja kes seda teeb.

Miks on see oluline?

Teabe esitamise kavandamine on hetk, mil algab BIM metoodika alane koostöö. BIM-i rakendamise kava laiendamine, et see hõlmaks pakkuja enda teabe esitamist, on pakkuja kohustus, kuid seda ei saa teha projekti tellija või tarneahela osaluseta. Kõik sel hetkel kaasatud osalised peavad kokku leppima projekti ühtses elluviimiskavas, et igaüks teaks oma kohustusi ja et kavas kirjeldatud lahendused vastaksid eri nõuetele ja piirangutele.

Millised on soovitud?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
BIM võimekuse kriteeriumid	Töötage välja BIM rakenduskava mall, mis on kooskõlas tellija teabenõuete malliga, sest see on väga kiire moodus tarnijate võrdlemiseks ja puuduste tuvastamiseks.	Andmete haldamise ja esitamise üksikasjad, st vormingud, detailsusaste, modelleerimistavad, protsessid jne lisatakse projekti kavas või projekti käsiraamatusse.	Tellijad peaksid protsessis aktiivselt osalema, et tagada oma teabenõuete täitmine.

Eesti: Riigi Kinnisvara AS

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: BIM rakenduskava

Soovitus: rakenduskava, milles on kirjeldatud, kuidas pakkuja täidab tellija teabenõudeid, tuleks pakkumuste hindamise perioodil kasutada tarneahelas usalduse tekitamiseks ning teabe õigeaegse, õiges vormingus ja asjakohasel arengutasemel esitamise tagamiseks. Andmete haldamise ja esitamise üksikasjad, st vormingud, detailsusaste, modelleerimistavad, protsessid jne lepatakse kokku BIM rakenduskavaga.

TAUST

Eesti riigi kinnisvara arenduse ja haldusega tegelev Riigi Kinnisvara AS ja projekterija lepivad kokku esimesel projekteerimise koosolekul BIM rakenduskava koostamise ja selle detailid. Kava hõlmab töövooge, protsesse ja muid BIM-iga seotud üksikasju, nagu:

- projekti ning BIM-iga seotud eesmärkide lühikirjeldus,
- projektipartnerite ülesanded ja kohustused,
- andmehalduse, projekteerimise koordineerimise ja muu taolise seotud protsessid ja töövood,
- modelleerimissuunised, sh mudeli struktuur, andmevahetusvormingud, detailsusastmed, nimetustega seotud kokkulepped jne,
- rakendusstrateegia lepingukohaste tulemuste saavutamiseks,
- riist- ja tarkvara,
- asjakohased standardid.

BIM rakenduskava edastatakse kahe nädala jooksul pärast esimest koosolekut osapooltele ja sellest saab projekti elluviimise selgroog. Kava on pidevalt muutuv dokument, kuid muudatustes tuleb kokku leppida ja tellija peab need heaks kiitma.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Ühiselt väljatöötatud ja kokkulepitud BIM rakenduskava on ehitusprojekti õnnestumiseks väga oluline vahe-eesmärk. Kuna kõik projektis osalejad arutavad eeskirju ja üksikasju ning lepivad neis kokku projekti alguses, on projektiosaliste teabevahetus tõhusam ja üksteisemõistmine parem. Arusaamatusi, pettumusi ja ebaõigeid eeldusi saab märkimisväärselt vähendada.

Lisaks saab kogunud tellija hinnata, kas tarnijal ja kokkulepitud protsessidel on potentsiaali tellija teabenõuete ja tellija ootuste täitmiseks ning kaaluda projekti käigus varakult võimalikke vastumeetmeid.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

BIM rakenduskava tuleks koostada ja kokku leppida protsessi alguses (esimesel koosolekul). Projekti edukust ja kvaliteeti saab märkimisväärselt parandada, kui rakenduskava väljatöötamisel osalevad kõik projektipartnerid ning üksikasjade kokkuleppimiseks on tehtud ühine jõupingutus, mis loob eduka koostöökeskkonna. Tagasilööride korral on soovitatav hinnata põhjuseid ja rakenduskava malli järgmiseks projektiks täiustada.

BIM-i kasutuselevõtmine on kõikide partnerite jaoks jätkuv protsess ja arvestada tuleb arengukõverat. Saadud kogemuste analüüs on vajalik pidevaks täiustamiseks.

LISATEAVE

Kõik Riigi Kinnisvara AS poolt kasutatavad materjalid on eesti keeles kättesaadavad asutuse ametlikul veebisaidil:

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

Tehnilised kriteeriumid

1. TEHNILINE KRITEERIUM MÜÜJANEUTRAALNE ANDMEVAHETUS

Mida see endast kujutab?

Andmeid saab vahetada platvormineutraalsetes avatud failivormingutes, mida ei kontrolli üks müüja või müüjate rühm. Üks levinud BIM-i koostöövorming on rahvusvaheline andmevahetusvorming IFC (Industry Foundation Class). IFC-mudeli tehniline kirjeldus on avatud ja kättesaadav. ISO on selle registreerinud ja see on ametlik rahvusvaheline standard¹³

Miks on see oluline?

Müüjaneutraalsed avatud andmevahetusvormingud suurendavad koostalitlusvõimet ja hõlbustavad eri tarkvarapakettidega koostatud andmete vahetamist tarneahelas ja tellijaga.

Lisaks toetab see tarneahelas ja tarkvaramaastikul mitmekesisust, väldib monopole ja aitab soodustada konkurentsi. Avatud standardid on avaliku sektori hankijatele väga olulised, sest need võimaldavad määrata andmenõuded kindlaks sellises vormingus ja andmemudeli põhjal, mida saab kasutada tarneahela iga liige (nt VKE) sõltumata valitud tarkvarast. Kasutusel võib sellest põhieeglist teha erandeid, kui omanik/haldur peab kasutama ainult üht redigeeritavat failivormingut.

Avatud standardid on väga olulised ka projektiandmete arhiveerimiseks. Mudelid, joonised ja dokumendid võivad olla juba mõne aasta pärast loetamatud, kui neid ei säilitata avatud vormingutes, nagu XML-tuletistes.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Müüjaneutraalne andmevahetus	Nõudke kindlaksmääratud vaheeesmärkide saavutamisel avatud andmevahetusvorminguid, et hõlbustada andmevahetust tööandja ja tarnija vahel.		Andmekao vältimiseks julgustage andmete täiendavat esitamist algsetes vormingutes

Holland, Rijkswaterstaat

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: müüjaneutraalne andmevahetus

Soovitus: nõudke lepingutes avatud andmevahetusvorminguid

TAUST

Rijkswaterstaat nõuab oma lepingutes, et teavet vahetatakse Hollandi avatud standardite kohaselt. Üks standard kirjeldab teabevahetusprotsessi. Teine standard kirjeldab, millist ja millise andmestruktuuriga teavet tuleb vahetada.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Avatud standardite põhine meetod tõhustab andmete esitamist ja vahetamist, parandades kvaliteeti ja vähendades kulusid. See tagab eranditult kõikidele osalistele võrdsed võimalused, mis on eriti olulised VKEde tähelepanu äratamiseks. See saavutatakse avatud standardite kasutamisega ja võimaldab vältida seotust müüjaga.

LISATEAVE

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

2. TEHNILINE KRITEERIUM

OBJEKTORIENTEERITUD TEABEKORRALDUS

Mida see endast kujutab?

Objektorienteeritud meetodiga kirjeldatakse asjade tunnuseid või omadusi tootekataloogis. Objektorienteeritud meetodi puhul on kesksel kohal objekt, mis on seega tunnuste või omaduste konteiner. Omadustel on väärtused, mida võidakse väljendada ühikutes. Objektiga seotud omaduste kogum määrab kindlaks objekti ametliku määratluse ja tüüpilise käitumise. Objekti jaoks kavandatud rolli saab kindlaks määrata mudeliga. Objektid võivad olla viidete kaudu seotud ametlike klassifikatsioonisüsteemidega.¹⁴

Sellega seoses on oluline rõhutada, et objektid võivad olla ehitustooted, nagu ukseligid, aknad või osad, mida saab tarnijatelt tellida või osta. Ent need võivad olla ka n-ö virtuaalsed objektid, nagu telgjoon, ruum, koridor või piir.

Miks on see oluline?

Objektorienteeritud meetod võimaldab määrata objekti kasutamise konteksti. See võimaldab viidata klassifikatsioonisüsteemidele ning teabe-, objekti-, semantiliste ja protsessimudelitele ühtse raamistiku alusel.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Objekt- orienteeritud teabekorraldus	Kohaldage objektorienteeritud meetodit, mille puhul on objekt seotud omaduste kogumiga, mis määrab kindlaks selle ametliku määratluse ja tüüpilise käitumise	Klassifikatsioonisüsteemidele ning teabe-, objekti- ja protsessimudelitele tuleks viidata rahvusvaheliste standardite ühtse raamistiku alusel.	

Rijkswaterstaat, objekti tootekataloog (OTL)

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: objektorienteeritud teabekorraldus

Soovitus: kohaldage objektorienteeritud meetodit, mille puhul on objekt seotud omaduste kogumiga, mis määrab kindlaks selle ametliku määratluse ja tüüpilise käitumise

TAUST

Rijkswaterstaat (RWS), Hollandi maantee- ja veeteede amet, on välja töötanud oma tootekataloogi nõuded ja soovib, et kõik andmed esitataks vastavalt sellele. RWS nõuab enam kui 20 oma taristuga (teed, veeteed, lüüsid) seotud lepingu puhul, et ehitustöövõtjad esitaksid andmeid vastavalt tema tootekataloogi struktuurile. Tootekataloog on üksteisega seotud objektide taksonoomia. Iga objekt koosneb omaduste kogumist, mis võib hõlmata andmeid tegelike füüsiliste objektide kohta (mida ehitama või hooldama hakatakse).

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

RWSi varahaldussüsteem on kujunenud muudest süsteemidest, mis kattuvad või ei ole üksteisega teatud valdkondades seotud. Seega oli võimatu nõuda, et tarnijad esitaksid andmeid vastavalt ühele konkreetsele struktuurile – seda ei olnud olemas! Seetõttu töötati välja tootekataloog, mis tagab asjakohase teabe esitamise nõutavas vormingus ja õigetele objektidele viidates. Lisaks saab objektiandmeid ja -struktuuri võtta aluseks varahaldussüsteemi tulevase uuendamisel.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Kõikidele osapooltele (projekteerijad, ehitustöövõtjad ja varahaldurid) ühe konkreetse andmestruktuuri tagamine aitab parandada andmete edastamist tarneahelalt tellijale ning tellijalt varahaldurile ja vastupidi. Tegemist ei ole mitte ainult teistsuguse tehnilise lahendusega, vaid sel on märkimisväärne mõju inimeste tööle ning andmete koostamisele ja esitamisele, tagades andmete parema kvaliteedi ja suurema kontrolli kulude üle.

LISATEAVE

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

Protsess

1. PROTSESSIKRITEERIUM KONTEINERIPÕHINE KOOSTÖÖ

Millega on tegu?

Mõiste „konteineripõhine koostöö“ (*container-based collaborative working*) on üle võetud rahvusvahelise standardi eelnõust ISO/DIS 19650-1:2017. „Konteiner“ võib olla 3D-mudel, joonis, dokument, tabel või graafik – sageli nimetatakse seda ka failiks.

Andmebaas, mis sisaldab mitut struktureeritud andmete tabelit, on samuti konteiner. Neid saab liigitada dokumendi-, graafilise teabe ja ka mittegraafilise teabe konteineriks.

Konteineripõhine koostöö tähendab peamiselt kahte asja:

1. **põhimõte, et teabe, näiteks mudeli või joonise autor või looja vastutab selle sisu ja kvaliteedi eest, on jätkuvalt kehtiv ning**
2. **teatavad teabehalduse protsessidega seotud eeskirjad on kindlaks määratud nii, et andmeid ja teavet saab vahetada turvaliselt ja tõhusalt.**

Miks on see oluline?

Konteineripõhine koostöö on küpsuse poolest poolel teel paberjooniste ja -dokumentide juurest serveripõhise töö juurde, mille puhul andmeid säilitatakse keskandmebaasis ja mitu osalist töötab korraga ühe mudeli kallal.

Esimese sammuna ettevõetav konteineri- ehk n-ö failipõhise töö mõiste kasutuselevõtmine toob kaasa muudatused, mis on piisavad, et neil oleks mõju. Need on praegusele tavale piisavalt lähedased, et neid saaks rakendada õigus- ja lepingulist korda põhjapanevalt muutmata. Samuti on see välja töötatud nii, et selle meetodi kasutuselevõtmine oleks VKEdes jaoks realistlik.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Konteineripõhine koostöö	Kohaldage konteineripõhise koostöö aluspõhimõtteid, mille kohaselt algatajad kontrollivad tööd, hankides teistelt kontrollitud teavet, vajaduse korral viidete, liitude moodustamise või otsese teabevahetuse teel.	Konteineripõhise koostöö võimaldamiseks tuleks kasutada asjakohast tuge. Tugi peaks arvestama hajutatud tööd, versiooni- ja konfiguratsioonihaldust, juurdepääsu kontrolli ja töövoogudele.	Võiks kasutada standardmeetodeid, nagu BFC (BIM koostöövorming), et võimaldada osalistel projekti töövoos käigus ametlikult sõnumeid vahetada.

Albano projekt, Rootsi

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: konteineripõhine koostöö

Soovitus: kohaldage konteineripõhise koostöö aluspõhimõtteid, mille kohaselt algatajad kontrollivad tööd, hankides teistelt kontrollitud teavet, vajaduse korral viidete, üldiste nõuete või otsese teabevahetuse teel

TAUST

Stockholmi Albano ülikoolilinnaku projekteerimisel osales palju eri projekteerimisvaldkondade projekteerijaid. See lõi vajaduse usaldusväärsete andmeajamise protsesside ning eri lepingute alusel ja valdkondades toimuva projekteerimise koordineerimise järele. Kõik projektiosalised pidid kohaldama graafilise ja mittegraafilise teabe järkjärgulise väljatöötamise kindlaksmääramise ja kontrolli meetodit, mis põhineb riiklikel standarditel ning klassifitseerimise ja modelleerimise suunistel. Meetod on määratletud BIM-i strateegilises kavas projektikava osana ja selle eesmärk on tagada tõhus projekteerimishaldus ning vähendada eri projekteerimisvaldkondade protsessi ühildumise ohtu.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Albano projekti juhtimisel tehti kindlaks tõhusa koostööpõhise ja integreeritud projekteerimise tagamise oht, sest valdkonnaspetsiifilist ja teabe ühist esitamist on raske juhtida. Lisaks peeti projekteerimise üldiseid nõudeid keerulisteks ajalist, eelarveliste ja keskkonnavalaste piirangute tõttu.

Konteineripõhise töö puhul jäävad mudelite ja projektiga seotud vastutus ja kohustused loomevaldkonnale, mis ei erine traditsioonilisest töömeetodist. Minnes üle digitaalsete andmete vahetamise vormingule leiti, et see meetod tagab piisava kontrolli kvaliteedi ja edenemise üle, võimaldades samal ajal saada kasu koordineeritud digitaalsetest mudelitest ja nendega seotud andmetest. Meetod lisati iga projekteerimisvaldkonna lepingudokumentidesse.

Projekteerimise juhtimisel mindi dokumendipõhiselt teabevahetuselt ja teabe esitamiselt üle mudelipõhisele teabe esitamisele, mille puhul eristati selle eri liike, nagu korduv teabe esitamine ja eriteabe esitamine. Iga teabeesitust käsitleti eraldi ning iga valdkonna, süsteemi ja objektitüübi, sealhulgas omaduste kohta koostati arendustaseme tehniline kirjeldus, mida kohaldati graafiliste ja mittegraafiliste andmete suhtes. Kõik tehnilised kirjeldused tehti teabeportaali kaudu projekti jaoks kättesaadavaks, et kõik osalised saaksid neid tõhusalt kasutada.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Üldiselt võib järeldada, et projekteerijad järgisid töötades rangeid ja selgeid suuniseid nende andmete üksikasjalikkuse, detailsuse, sisu ja struktuuri kohta, mida nad pidid koostama. Protsess aitas suurendada projekteerimisandmete esitamise usaldusväärsust ja ühtsust.

Konteineri- ehk failipõhine meetod on inimestele tuttav ja traditsioonilise töömeetodiga väga sarnane. See ei nõua õigus- ja tehnilise raamistiku põhjalikku muutmist, mis vähendab kasutuselevõtmise takistusi märkimisväärselt.

LISATEAVE

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

Kasutajanime ja salasõna andmeid saab taotleda Trafikverketilt.

2. PROTSESSIKRITEERIUM

ÜHINE ANDMEKESKKOND

Millega on tegu?

Ühine andmekeskond (Common Data Environment, CDE) on andme- ja informatsiooni haldussüsteem. See ei ole lihtsalt veebi- või pilvepõhine „andmeruum“. See hõlmab nõutavaid protsesse ja eeskirju, mis tagavad, et inimesed töötavad faili või mudeli ajakohase versiooniga või kasutavad seda, ja määravad kindlaks, milleks seda võib kasutada. Need protsessid olid paberil dokumenteerimise süsteemis selgesti määratletud ja hallatud, kuid uute elektrooniliste tehnoloogiate kasutuselevõtmise ja tüüpilise ehitusprojekti käigus koostatavate andmete hulga massiivse suurenemise tõttu oli halduse vajaduse uuendus kahe silma vahele jäänud ja vanu süsteeme ei ole asendatud.

Ühise andmekeskonna põhimõtted on selgesti kindlaks määratud ja neid on põhjalikult kirjeldatud. Need on tuletatud küpsetest projektijuhtimismeetoditest ja neid on muudetud, et need vastaksid ehitusprojektide konkreetsetele vajadustele. Paljudes elektroonilistes andmehaldussüsteemides on rakendatud standardset töövoogu, mis võimaldab protsessi tõhusat ülesehitamist ja haldamist.

Miks on see oluline?

Ehitusprojekti ja halduse osaliste vaheline koostöö on rajatiste tõhusas rajamises ja kasutamises keskse tähtsusega. Organisatsioonid kasutavad järjest enam uusi koostööpõhiseid keskkondi, et täita rangemaid kvaliteedinõudeid ning olemasolevaid teadmisi ja kogemusi rohkem taaskasutada. Nende koostöökeskkondade oluline element on võime andmeid tõhusalt edastada, taaskasutada ja jagada, ilma kadude, vastuolude või väärtõlgendusteta.

See meetod ei nõua rohkem tööd, sest selle teabe esitamist on alati nõutud. Tõeline koostöö eeldab siiski, et meeskonnas valitseksid üksteisemõistmine ja usaldus, ning et protsess oleks varasemast enam standarditud, kui teavet soovitakse järjekindlalt õige ajaks koostada ja kättesaadavaks teha. Teabenõudeid peaksid täitma need tarneahela lülid, kes saavad teavet kõige tõhusamalt esitada, ja tarneahelat pidi edastatav teave tuleb kokku koguda. Praegu kulutatakse igal aastal märkimisväärseid ressursse mittestandardsete andmete parandamiseks, uute töötajate koolitamiseks heakskiidetud andmeloomemeetodite alal, alltöövõtjate rühmade jõupingutuste koordineerimiseks ja andmete reprodutseerimisega seotud probleemide lahendamiseks. Seda peetakse raiskamiseks, mida saab vähendada, kui ühise andmekeskonna mõisted ja põhimõtted ühiselt kasutusele võetakse.

Millised on soovitud?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Ühine andmekeskond	Kohaldage ühise andmekeskonna põhimõtet kui vahendit, mis võimaldab hallata ning kõikide projektirühma liikmete vahel tõhusalt ja täpselt jagada kontrollitud kvaliteediga teavet. Olenemata sellest, kas see on georuumiline, graafiline, tekstiline või numbriline.		Turvalisust tuleks pidada haldusprotsessi osaks. Julgustage jagatud varaandmete ja -teabe säilitamisel kasutama hallatavat keskkonda, millele on asjakohane ja turvaline juurdepääs kõikidel isikutel, kes peavad neid koostama, kasutama ja haldama.

Crossrail, Ühendkuningriik

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: ühine andmekeskond

Soovitus: kohaldage ühise andmekeskonna põhimõtet kui vahendit, mis võimaldab hallata ning kõikide projektirühma liikmete vahel tõhusalt ja täpselt jagada tagatud kvaliteediga teavet, olenemata sellest, kas see on georuumiline, graafiline, tekstiline või numbriline

TAUST

Crossraili projekti, mis on praegu Euroopa suurim tsiviilehitusprojekt, viiakse ellu Londoni keslinnas eesmärgiga ühendada pealinnast itta ja läände jäävad olemasolevad raudteeliinid. Kui see raudteeliin 2018. aastal avatakse, osutatakse sellega raudteeteenuseid Maidenheadist ja Heathrow'st Lääne-Londonis Shenfieldi ja Abbey Woodi Ida-Londonis.

Projektiga seotud töövõtjate ja sidusrühmade suur ja aina suurenev arv tähendas, et projekti käigus koostati suur hulk teavet. Kehtestatud oli teabe- ja andmehaldusstrateegia, et tagada kogu elukaart hõlmava teabehalduse parim tava: standardite, meetodite ja menetluste, aga ka tarkvara, vahendite ja riistvara kombinatsioon.

Elukaarepõhise teabehalduse funktsioon projektis oli:

- vähendada haldamata või halvasti kontrollitud andmetest tulenevat riski
- tõhustada töövooge ja andmetele juurdepääsu ruumitehnoloogia rakendamise teel

Crossraili projekt oli juba ammu alanud, kui Ühendkuningriigis algas 2010.–2011. aastal valitsuse juhitud üleminek ehitusinformatsiooni modelleerimisele. Crossraili andme- ja teabestrateegiasse, andmehaldussuunistesse ja nõuete strateegiasse oli siiski lisatud BIM taseme 2 kriteeriumi elemente. Standardil BS1192 põhineva töövoogu täielikuks rakendamiseks kasutati kõikide projektijooniste ja -mudelite puhul projekteerimissu haldamise süsteemi, mida täiendasid dokumendihaldussüsteem ja veebipõhine geoinfosüsteem, kui nimetada mõned kogu ühise andmekeskonna osad. Varahalduse andmebaasi kasutuselevõtmine oli järjekordne samm kogu elukaart hõlmava andmehalduse suunas.

Projekteerimissu haldamise süsteemina kasutatud koostöövahend oli projekteerimisstandardite keskse halduse aluseks. Sellega juhti mitme kasutaja redigeeringute sünkronimist. Standardil BS1192 põhinevat töövoogu rakendati tarkvara kaudu. Kõikidelt osalistelt nõuti töötamist ühises andmekeskonnas, et tagada nende vastavus nõutavatele standarditele, BS1192 põhisele töövoole ja failide nimetamisega seotud kokkulepetele.

Muud andmete säilitamise vahendid, nagu mälupulgad või kohalikud C-kettad olid infotehnoloogiliselt blokeeritud. Automaatsed andmete kvaliteedikontrolli menetlused juhtisid CAD tugirühma tähelepanu mittevastavustele. Tellija tagas kõikidele projektiga töötavatele osalistele süsteemi litsentsid ja koolituse.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

Crossraili projekti eesmärk on ruumiliste andmete maksimaalne integreerimine olenemata nende omavormingust. Projektiga seotud projekteerimisvaldkonnad hõlmavad struktuure, geotehnikat, tunnelid, müra ja vibratsiooni, kohustusi, liideseid ja kultuuripärandit. Nendega seoses koostatakse ja vajatakse sellise suurusega projekti puhul iga päev tohtus koguses teavet. Sellele lisandub suur hulk teiste konsultantide koostatud või kogutud varasemat teavet, uuringuid, aruandeid ja jooniseid projekti eelmistest etappidest. Muud Crossraili valdkonnad, millega seoses vajatakse või koostatakse projekteerimisalast teavet, on näiteks kinnisvara- ja õigusrühm, tervis ja ohutus, kasutajatugi, varahaldus jpt. Projekti õnnestumiseks on väga tähtis, et andmed ja teave oleksid kõikidele projektiga seotud töötajatele hõlpsasti kättesaadavad ning et need vaadataks läbi ja neid ajakohastataks, kui leitakse uut või täpsemat teavet. Projektiga seotud isikute arvukus ja halvasti hallatud andmetega seotud riskid muudavad ühise andmekeskonna ulatusliku rakendamise majanduslikult põhjendatuks.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Peamised põhimõtted on kokkuvõtlikult järgmised:

- kohelge andmeid väärtusliku ressursina (need kuuluvad tellijale)
- kehtestage oma nõuded (ettevõtte ja projekti tasandil)
- struktureerige andmed algusest peale lõppkasutust silmas pidades
- tagage algusest peale jaotuse hea struktuur ja klassifitseerimine
- kasutage algusest peale ühilduvaid andmebaase
- olge andmekeskne (looge ühine andmekeskond)

Olge ettevaatlik (või tähelepanelik) järgmise suhtes:

- andmete koostalitlusvõime (kehtestage vastavad eeskirjad!)
- IT-poolne juhtimine!
- inimestele ei meeldi muutused!

LISATEAVE

- <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>

Inimesed ja oskused

INIMESED JA OSKUSED

MÄÄRAKE ANDME- JA TEABEHALDUSE EEST VASTUTAJAD

Mida see endast kujutab?

Tõhusa teabehalduse oluline aspekt on rollide, kohustuste, pädevuse ja ülesannete ulatuse selgus. Väiksemate või lihtsamate ehitiste või projektide puhul võib teabehaldusrolle täita muude rollide (varahaldur, ehituse projektijuht, projekteerimise projektijuht, peatöövõtja jne) kõrvalt. Rollide, vastutuse ja pädevuse jaotuse puhul on võtmetähtsusega asjakohasus ja organisatsiooni võime täita rolli nõudeid.¹⁵

Miks on see oluline?

Projekti ja ehitisega seotud teabehaldustegevuste ja -ülesannete olulisust ja keerukust sageli alahinnatakse. Igaüks, kes ehitusprojekti kallal töötab, vajab ja koostab tohutul hulgal andmeid ja teavet. See ei piirdu ainult mudelite ja joonistega. See hõlmab igat liiki projektiandmeid, näiteks ajakavasid, e-kirju, fotosid, tehnilisi kirjeldusi jne. Kõige tõhusama ja asjakohasema, protsesse, turvalisust ja muid nõudeid ning inimeste andmevajadusi kõige paremini toetava tehnilise lahenduse leidmine ja rakendamine ei ole lihtne ülesanne.

Millised on soovitused?

	Väga soovitatav	Soovitatav	Julgustatav
Määrake andme- ja teabehalduse eest vastutajad	Andme- ja teabehaldusülesanded tuleks määrata pädevatele ja kvalifitseeritud isikutele. Teabehaldusülesanded ei tohiks viidata projekteerimisega seotud ülesannetele.	Andme- ja teabehaldusülesannete täitmiseks tuleks ressursse eraldada proportsionaalselt projekti suuruse ja keerukusega.	Ülesannetepõhine rollimääratlus: lepingu jaoks vajalike ülesannete asjakohane täitmine põhineb teabevajaduste, nendega seotud ülesannete ja nõutavate töövoogude kindlaksmääramisel.

Algatus Es.BIM

Raamistik / tulemuslikkuse kriteeriumid: tulemuslikkuse kriteeriumid

Teema: andme- ja teabehalduse eest vastutajate määramine

Soovitus: andme- ja teabehaldusülesanded tuleks määrata pädevatele ja kvalifitseeritud isikutele.

Teabehaldusülesanded ei tohiks viidata projekteerimisega seotud ülesannetele.

TAUST

Algatuse Es.BIM tegevus on jagatud konkreetsete rakkerühmade vahel. Üks neist (rühm 2.3) teeb järelevalvet konkreetsete rollide kindlaksmääramise üle BIM keskkonnas. Algatuse käigus määrati kindlaks eri projektiliigid ja nende vastavad elluviimisetapid ning neid võeti arvesse.

Samal ajal vaadati põhjalikult läbi olemasolevad rahvusvahelised eeskirjad, standardid ja ühtsed tavad, et koguda teavet ja teha kokkuvõtte ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud rollide ja ülesannete hetkeolukorrast eri riikides. Rahvusvahelist ülevaadet võrreldi seejärel Hispaania ehitussektori hetkeolukorraga ning töötati välja soovitusel traditsiooniliste rollide muutmiseks ja määrati kindlaks uued ülesanded eri liiki projektide eri etappide jaoks.

MIKS SEDA TEHTI KIRJELDATUD VIISIL?

BIM protsessis pööratakse andme- ja teabehaldusega seotud tegevustele palju rohkem tähelepanu kui ehitusprojektide puhul traditsiooniliselt kasutatud lähenemisviisi korral. Asjakohased rollid ja kohustused peavad seda muutust kajastama ning tuleb kindlaks määrata asjakohased ülesanded ja peab olema selge, millisele rollile need vastavad. Selleks et koostada ja esitada dokument, mida saavad järjekindlalt kasutada nii omanikud, tellijad kui ka tarnijad, peeti Hispaania algatuse raames oluliseks hinnata, millised rollid või funktsioonid on hoone või taristu elukaare eri etappides vajalikud.

Praegu ei ole BIM projektiga seotud rollide ja ülesannete kohta kehtestatud ühtset rahvusvahelist standardit. Hispaania algatuse raames püüti eri riikide olemasolevate dokumentide ja parimate tavade ning rahvusvaheliste standardite analüüsimisega saada kasu suuremate kogemustest teistes maailma paikades. Kuna mõned projektidega seotud kohustused ja nendega seotud vastutus on Hispaanias seadusega reguleeritud, tuli järeldusi samal ajal kohandada, et need vastaksid Hispaanias kehtivale õigusraamistikule.

MIDA VÕIKS SELLEST ÕPPIDA?

Hispaania BIM tööühma 2.3 koostatud dokumendi esimeses versioonis soovitati teha olemasolevatesse ehitusprojektiga seotud rollidesse ja kohustustesse mitmeid muudatusi, mille eesmärk oli:

- määrata kindlaks konkreetsemad andme- ja teabehaldusülesanded, sest mõned neist on liiga üldised, et neist juhinduda
- muuta mõningaid rolle ja kirjeldada kohustusi selgemalt. See võimaldab kindlaks teha vastastikused seosed ja kattuvused, eriti juhtudel kui projekteerimise kvaliteediga seotud kohustused on andmekvaliteediga seotud ülesannete ja kohustustega põimunud
- siduda ülesanded selgemalt elluviimise etappidega
- siduda rollid selgemalt projektide liikidega

Dokumendi tulevased versioonid sisaldavad plaanitult täpsemaid andmeid, eriti kui CEN võtab uue Euroopa standardina vastu ISO standardi 19650, millega määratakse kindlaks asjakohased rollid ja kohustused.

LISATEAVE

Täiendavat taustteavet saab klõpsates järgmisel lingil:

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

Lühendite loetelu

AEC	ehitussektor (planeerimis-, projekteerimis- ja ehitusvaldkond)
BCF	BIM-i koostööformaad
BEP	BIM-i rakenduskava (BIM Execution Plan)
BIM	ehitusinformatsiooni mudel, modelleerimine, juhtimine
BREEAM®	ehitusteaduse keskuse Building Research Establishment'i keskkonnahindamise meetod
bSI	buildingSmart International - ehitusinformatsiooni modelleerimise standardite arendamisega tegelev rahvusvaheline organisatsioon
CAD	Geomeetria- ja sümbolipõhine raalprojekteerimise süsteem
CDE	ühtne kindlate protsessidega juhitud informatsioonikeskkond projektdokumentatsiooni vahetamiseks, haldamiseks ja juhtimiseks projekti osapoolte vahel
CEN	Euroopa Standardikomitee
ECMS	projekteerimissisu haldamise süsteem
EIR	tellijate teenuste
EL	Euroopa Liit
EUBIMTG	ELi BIM tööühik
SKP	sisemajanduse koguprodukt
GIS	geoinfosüsteem
IDS	teabe esitamise tehniline kirjeldus
IFC	buildingSMART-i andmestandard ning sellel põhinev objektipõhine andmevahetuse failiformaat
ISO	Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon
IT	infotehnoloogia
LOF	õpiväljundite raamistik
MVD	mudeli andmekogu kirjeldus (Model View Definition)
OGC	rahvusvaheline konsortium Open Geospatial Consortium
OTL	objekti tüübi kataloog
PLCS	toote elukaare tugi
PTNB	Prantsusmaa digiteerimiskava Plan Transition Numérique dans le Bâtiment
R&D	teadus- ja arendustegevus
SC	juhtkomitee
VKEd	väikesed ja keskmise suurusega ettevõtted
USB	universaalse aeglase seadmete jadasiini standard
XML	laiendatav märgistuskeel

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.

**2025. aastaks „võimaldab
täieulatuslik digiteerimine ...
saavutada igal aastal planeerimis-,
projekteerimis- ja ehitusetapi
kulude 13–21% suurust ja
ekspluateerimisetapi kulude 10–
17% suurust üldist kokkuhoidu”.**

BCG (The Boston Consulting Group)

*Digital in Engineering and
Construction: The Transformative
Power of Building Information
Modeling, 2016*



Co-funded by
the European Union

