

## 01 Net-UBIEP uudiskiri

### Sisukord

|  |    |
|--|----|
| 1. Net-UBIEP projekti üldine tutvustus.....                            | 2  |
| Miks Net-UBIEP .....   | 2  |
| Põhitegevused .....  | 2  |
| Sihtrühmad.....  | 2  |
| Ehitise elutsükli faasid.....  | 3  |
| 2. Riiklikud raamid professionaalsete BIM profiilide koostamiseks..... | 3  |
| 3. Ülevaade erinevate riikide BIM-strateegiatest.....                  | 6  |
| Itaalia BIM-strateegia rakendamine.....                                | 6  |
| Slovakkia BIM-strateegia rakendamine .....                             | 8  |
| Hispaania BIM-strateegia rakendamine.....                              | 9  |
| Hollandi BIM-strateegia rakendamine.....                               | 10 |
| Horvaatia BIM-strateegia rakendamine .....                             | 10 |
| Eesti BIM-strateegia rakendamine .....                                 | 10 |
| Leedu BIM-strateegia rakendamine .....                                 | 12 |
| 4. BuildingSMART-i erialaste profiilide alane tegevus.....             | 13 |
| 5. Võtmesõnumid erinevatele sihtrühmadele .....                        | 15 |
| Avalik haldus.....   | 15 |
| Insenerid ja arhitektid .....  | 15 |
| Tehnikud, paigaldajad ja hooldajad .....                               | 15 |
| Omanik, üürnikud ja hoone haldajad .....                               | 16 |
| Finantsasutused ja energiateenuseid pakkuvad ettevõtted .....          | 16 |

## 1. Net-UBIEP projekti üldine tutvustus

Net-UBIEP on Euroopa Komisjoni H2020 programmi poolt rahastatud projekt, mis algas 3. juulil 2017 ja lõpeb 2. jaanuaril 2020. Net-UBIEP-i eesmärk on parendada ehitiste energiatõhusust, suurendades ja ergutades ehitusinformatsiooni modelleerimise ja mudeli (inglise keeles Building Information Modelling, edaspidi BIM) kasutamist ehitise elukaare erinevates staadiumites. BIM-i kui ehitusprotsesse toetavat vahendit kasutatakse ehitise kavandamisel, projekteerimisel, ehitusel, haldamisel ja hooldamisel, renoveerimisel ja lõpuks ka lammutamise ajal. BIM-i kasutamine energiatõhususe võtmes võimaldab simuleerida hoonete energia käitumist, ja hinnata erinevate materjalide ja tehnoloogiate mõju ehitise toimivusele.

### Miks Net-UBIEP

Net-UBIEP-i eesmärgi saavutamiseks peavad kõik elukaare vältel kaasatud eksperdid ja tehnikud olema teadlikud vajadusest koguda, hallata ja säilitada ehitisega seotud kogu informatsiooni. Selleks peab iga tehnik, ametiisik, projekteerija, töövõtja, omanikujärelevalve, kinnisvara haldur, tarnija jne mõistma, mis osa nende hallatavast teabest on vajalik mõnele teisele osalisele. Sageli peab ehitise elukaare erinevates staadiumites loodud informatsioon olema kättesaadav pikalt peale selle loomist. Mistõttu on oluline, et kõik osalised kasutaksid sama keelt, sõnastikku ja andmestruktuuri informatsiooni vahetamiseks.

Seega on Net-UBIEP projekti eesmärk ergutada ehitise elukaare osaliste BIM-i rakendamist, et realiseerida hoonete energiatõhususe suurenemist.

### Põhitegevused

Alguses tuvastavad kõik kaasatud partnerid ehitussektoris osalevate professionaalide vajalikud liginullenergiahoonete teadmised ja kompetentsid ning seotud konkreetset BIM pädevused. Inventuuri tegemise käigus selgitatakse välja puudused praegustes BIM-i kutseoskustes.

### Sihtrühmad

Valitud on juba neli sihtrühma vastavalt nende rollile ehitusprotsessides: avaliku halduse organid, ehitusvaldkonna spetsialistid (insenerid/arhitektid), tehnikud (paigaldajad/ hooldajad), üürnikud/omanikud/hoone haldurid.

Partnerid on seadnud eesmärgiks välja töötada kolmemõõtmeline maatriks, mida kasutatakse iga sihtrühma vajalike pädevuste kindlakstegemiseks, et tagada energiatõhususe suurenemine, kasutades BIM-i hoone igas elukaare staadiumis.

BIM-i koolituskavasid töötatakse välja ja valideeritakse erinevate sihtgruppide esindajatega kõigist seitsmest osalevast riigist.

Partnerid standardiseerivad BIM-i kvalifikatsioonimudelite skeeme CEN/BT/WG 215 „hoone informatsiooni modelleerimine (BIM)“ alusel, mis on tihedalt seotud ISO/TC 59/SC 13 standardiga (ehitustööde alase teabe korraldamine), et tunnustada BIM-i kvalifikatsioonimudeleid rahvusvahelisel tasandil.

### Ehitise elutsükli faasid

Projektipartnerid on püüdnud kokku leppida, kuidas kirjeldada ehitise elukaare staadiumeid, mis on igas riigis erinevad. Vältimaks pikki arutelusid, missugust süsteemi eelistada, otsustasime jääda enda süsteemi juurde, ent kasutada viitematerjalina RIBA (Briti Arhitektide Kuninglik Instituut) meetodit. Sellele saab iga riik lisada alam- ja/või ülemeetapi. Ühiselt otsustati lisada täiendav eelstaadium, mis viitab projekti protsessi ja BIM strateegia koostamisele, mille läbib iga BIM-projektides osaleja. Lõpplahendusena kasutame viitematerjalina järgmisi staadiumite kirjeldusi:

| Esmane BIM-strateegia | Strateegia määratlemine | Ettevalmistus ja infotund | Kontseptsioon (eel)projekt | Põhiprojekt | Tööprojekt | Ehitus | Üleandmine ja lõpetamine | Kasutus |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|------------|--------|--------------------------|---------|
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|------------|--------|--------------------------|---------|

## 2. Riiklikud raamid professionaalsete BIM profiilide koostamiseks

Ehkki Euroopa Liidu riigihangete direktiiv (2014/24/EL) propageerib BIM-i kasutamist ehitusprojektides, rakendatakse seda liikmesriikides erinevalt. Net-UBIEP projekti oluliseks väljundiks on BIM-rollide/profiilide erialade kirjeldused. Selle läbi harmoniseeritakse projekti esimese tegevusena erinevates riikides BIM valdkonnas tehtud töö tulemusi. Inventariseeritakse ja võrreldakse omavahel olemasolevaid BIM kutsekvalifikatsioone. Selle käigus kasutatakse teadmiste, oskuste ja pädevuste tuvastamiseks ning ühiste profiilide kirjeldamiseks EQF-i (Euroopa kvalifikatsiooniraamistik) metoodikat. Teadmisi, oskusi ja pädevusi kasutatakse projekti esimese osa käigus BIM-ga seotud nelja sihtrühma energiatõhususe alaste nõudmiste väljaselgitamiseks.

„Olemasolevate BIM-profiilide harmoniseerimine vastavalt EQF-i metodoloogiale“ töötatakse välja järgmiste etappide käigus:

1. Olemasolevate BIM kutsekvalifikatsioonide inventariseerimine riigipõhiselt
  - Projektipartnerid koguvad teavet järgmiste kutsekvalifikatsioonide tasemete, tööpiirkondade, ülesannete ja vajalike pädevuste kohta: BIM-i (valdkonna)juht, BIM-i koordinaator, BIM-i modelleerija, BIM-i kasutaja, BIM-i hindaja ja BIM-i hoonehaldur. Partnerid harmoniseerivad riigipõhiselt BIM-profiilid, mis on sisendiks teise etapi alustamiseks, aruteludeks ja tulemuste integreerimiseks riikide üleselt.
2. BIM-profiilide võrdlemine
  - Kõigi riikide harmoniseeritud BIM-i kutsekvalifikatsioone (BIM-i juht, BIM-i koordinaator, BIM-i modelleerija, BIM-i kasutaja, BIM-i hindaja ja BIM-i hoonehaldur) võrreldakse ja need ühendatakse ühiselt ühtseks tulemuseks.

BIM-profiilid on kõigis riikides erinevad ja seetõttu on erinevad ka eeldatavad pädevused. Kuna erinevate riikide BIM-kutsekvalifikatsioonide vahel on olulisi sarnasusi, on nende pädevused võrreldavad. See kehtib eelkõige BIM-i (valdkonna)juhi, BIM-i koordinaatori ja BIM-i modelleerija (BIM-i ekspertkasutaja) kohta. BIM-i hindaja ja BIM-i hoonehalduri kohta on palju vähem teavet.

Allpool kirjeldatakse tänaseks tuvastatud BIM-i (valdkonna)juhi, BIM-i koordinaatori ja BIM-i modelleerija (ekspertkasutaja) sarnasusi:

### 1. BIM-i juht:

- a. veab eest ja haldab BIM-i (projekti) rakendamist
- b. eeldatav minimaalne kutsekvalifikatsiooni tase 7., omandatud hariduse või töökogemuse kaudu
- c. taust ühes järgmistest valdkondadest: arhitektuur, ehituskonstruksioonide projekteerimine, ehitise tehnosüsteemide projekteerimine, ehitustegevuse juhtimine, ehitise haldamine või finants- ja hankejuhtimine

#### Ülesanded:

- püstitab ettevõtte ja/või organisatsiooni BIM-iga seotud eesmärgid
- kehtestab organisatsioonis BIM-i elluviimise strateegia
- arendab ja rakendab BIM-i standardeid projektides ja oma organisatsioonis
- kehtestab ehitusprojekti BIM-i rakendamise strateegiad koos teiste projekti osapooltega
- vastutab töötajate koolitamise eest
- analüüsib ja rakendab organisatsioonis ja projektides BIM-iga seotud parimaid praktikaid
- koordineerib osalevate erialade esindajate tegevusi ja kehtestab kvaliteedikontrolli standardid
- veab eest BIM-i rakenduskava koostamist

#### Pädevused:

- ehitusvaldkonna tundmine
- eestvedamise oskused
- juhtimisioskused
- koostöö-, suhtlemis-, läbirääkimis- ja koordineerimisoskused
- uurimistöö tegemise oskused
- analüütilised oskused
- tehnilised oskused
- riskijuhtimine ja -ohje

### 2. BIM-i koordinaator:

- a. BIM-koordinaator koordineerib erinevate ehitusprojekti osade osamudeleid
- b. eeldatav minimaalne kutsekvalifikatsiooni tase 7., omandatud hariduse või töökogemuse kaudu
- c. taust ühes järgmistest valdkondadest: arhitektuur, ehituskonstruksioonide projekteerimine, ehitise tehnosüsteemide projekteerimine, ehitustegevuse juhtimine, ehitise haldamine, või finants- ja hankejuhtimine

#### Ülesanded:

- mudelite koordineerimine
- töövoogu digitaalne juhtimine
- BIM-i osamudelite koostoimivuse tagamine

- BIM-i ehitusprojektides rakendamise ja arendamisega seotud meeskonna nõustamine
- osamudelite integreerimine
- ühendab projekti erinevaid huvigruppe
- BIM-mudelite kvaliteedi juhtimine ja auditeerimine
- projekti meeskonna liikmete koolitamine

Pädevused:

- ehitusvaldkonna tundmine
- koolituselased pädevused
- eestvedamise oskused
- suhtlemis- ja koostööoskused
- tehnilised oskused ja teadmised
- kvaliteedi hindamise oskused
- mudeli koordineerimise oskused
- probleemide lahendamine
- juhtimisoskused
- koostöö-, suhtlemis-, läbirääkimis- ja koordineerimisoskused
- uurimistöõ oskused
- analüütilised oskused
- tehnilised oskused
- riskiohje

**3. BIM-i modelleerija (ehk BIM-i ekspertkasutaja):**

- koostab BIM-i standarditele vastavaid ehitusinfo mudeleid
- eeldatav minimaalne kutsekvalifikatsiooni tase (5. või) 6., omandatud hariduse või töökogemuse kaudu
- taust ühes järgmistest valdkondadest: arhitektuur, ehituskonstruksioonide projekteerimine, ehitise tehnosüsteemide projekteerimine, ehitustegevuse juhtimine, ehitise haldamine, või finants- ja hankejuhtimine

Ülesanded:

- BIM-i mudelite koostamine/modelleerimine
- mudelite sisu koostamine
- projekti dokumentide koostamine
- osamudeli kvaliteedi tagamine
- koostöö ja koordineerimine projekti teiste liikmete/valdkondade esindajatega
- BIM-i standardite järgimine

Pädevused:

- oma projekteerimisvaldkonna tundmine
- modelleerimisoskus
- tehnilised oskused ja teadmised
- suhtlemis- ja koostööoskused
- analüütilised oskused

BIM-i kasutaja profiil erines riigiti eelnevalt kirjeldatud profiilidest oluliselt rohkem. Allpool on välja toodud erinevate riikide ühisosa:

#### 4. BIM-i kasutaja:

- a. eeldatav minimaalne kutsekvalifikatsiooni tase (5. või) 6., omandatud hariduse või töökogemuse kaudu
- b. taust ühes järgmistest valdkondadest: arhitektuur, ehituskonstruksioonide projekteerimine, ehitise tehnosüsteemide projekteerimine, ehitustegevuse juhtimine, ehitise haldamine, või finants- ja hankejuhtimine

#### Ülesanded:

- kasutab enda tööülesannete täitmiseks mudelis sisalduvat teavet
- veab eest projekti huvigruppe hõlmava võrgustiku loomist
- läbirääkimised organisatsioonisiseste ja -väliste osapooltega, näiteks peatöövõtjate ja alltöövõtjatega
- vahendab erinevaid ehitusprojektiga seotud otsustajaid (näiteks kliendi projektijuht, projekteerijad, ehitusjuhid jm)
- vahendab vajalikku ekspertteadmist mudelite koostamiseks ja teabe haldamiseks
- mudelitest informatsiooni väljavõtete koostamine (tabelid, joonised, vaated, lõiked jms)

#### Pädevused:

- tehnilised oskused ja teadmised
- suhtlemis- ja koostööoskused
- lahendustele suunatud mõtlemine
- oskab hinnata ehitise teabe haldamise alaseid meetmeid
- omab BIM-i standardite alased teadmised

### 3. Ülevaade erinevate riikide BIM-strateegiatest

Iga projektipartner on analüüsinud olukorda oma riigis seoses riigihangete puhul EL direktiivi kasutusele võtmisega ehitussektori digitaliseerimisel.

#### Itaalia BIM-strateegia rakendamine

Riiklik määrus nr. 50/2016 rakendab riigihangete **direktiivi 2014/24/EL** ja kehtestab:

- käesoleva aasta lõpuni on BIM-i kasutamine vabatahtlik, ent alates 1. jaanuarist 2019.a. muutub see enam kui 100 milj. maksvate projektide puhul kohustuslikuks;
- 2025. aastaks muutub see järk-järgult kohustuslikuks kõigi projektide puhul;
- BIM-i rakendamisest huvitatud väike- ja keskmise suurusega ettevõtted saavad HW7SW või koolituse ostmisel 10,000 euro suuruse sooduskupongi.

Riiklikul tasandil moodustati EL-i direktiivi 2014/24/EL elluviimiseks BIM-i tööühm.

Itaalia määruse elluviimise jälgimiseks ja muudatuste/tegevuste soovitamiseks moodustatakse uus tööühm.

Itaalias kehtestab ehitussektoris kehtivad standardid UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione), Itaalia valitsuse ja Euroopa Liidu poolt aktsepteeritav eraõiguslik mittetulundusühing, mis on juba ligikaudu 100 aastat tegelenud kõigi tegevusvaldkondade tehniliste eeskirjade väljatöötamise ja avaldamisega. UNI esindab Itaaliat Euroopa Standardiametis (CEN) ja Globaalses Standardiametis (ISO).

UNI eesmärkideks on:

- propageerida ja harmoniseerida Itaalia ühisturгу puudutavaid eeskirju
- hoida alal Itaalia tootmismeetodeid ja standardeid ja asendada neid meetodite, standardite ja spetsifikatsioonidega, mis võivad suurendada toodete väärtust.

Määrusega sätestatud tegevused viib ellu mitme tasemelise struktuur, mis jaguneb 1100 tehniliseks esinduseks ja 7-ks sõltumatuks asutuseväliseks organisatsiooniks (föderaalseks organiks), mis tegutsevad tehnilise komisjoni järelevalve all.

Alloleval joonisel on kirjeldatud UNI riiklikul tasandil kehtivate ehitussektori digitaliseerimise eeskirjad:

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p><b>UNI 11337-1:2017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teabeedastusvahendite struktuur</li> <li>• protsesside teabestruktuur</li> <li>• ehitustoodete ja materjalide teabestruktuur</li> </ul>                     | <p><b>UNI 11337-2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ehitiste ja rajatiste ühtsel viisil identifitseerimine, klassifitseerimine ja nimetamine</li> <li>• teenuste, tarne ja tööde ühtsel viisil identifitseerimine, klassifitseerimine ja nimetamine</li> <li>• inimressursside, saaduste ja seadmete ühtsel viisil identifitseerimine, klassifitseerimine ja nimetamine</li> </ul> | <p><b>UNI/TS 11337-3:2015</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• andmete ja tehnilise teabe kvalitatiivne ja mõõdetav kirjeldamine tehnikutele</li> <li>• andmete ja tehnilise teabe kvantitatiivne ja mõõdetav kirjeldamine tehnikutele</li> </ul> | <p><b>UNI 11337-4:2017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifitseeritavad eesmärgid kõigi ehitise elukaare staadiumite jaoks</li> <li>• eesmärkide täitmiseks vajaliku informatsiooni koosseisu skaala määramine ja ühtlustamine</li> <li>• ühtse töötappide skaala määramine</li> </ul> |
| <p><b>UNI 11337-5:2017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teabe tootmise, haldamise ja edastamise rollide, eeskirjade ja töövoogude määramine ja nende sidumine ehitusinformatsiooni mudelite koostamisega</li> </ul> | <p><b>UNI 11337-6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehitusinformatsiooni mudelite digitaalne haldus</li> <li>• Suunised teabe spetsifikatsioonide koostamiseks</li> </ul>  | <p><b>UNI 11337-7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehitusinformatsiooni modelleerimisega seotud isikutele esitatavad nõuded, nende oskused ja pädevus (töös)</li> </ul>   | <p><b>UNI 11337-8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integreeritud teabe haldamise ja otsustamise protsessid (töös)</li> </ul>   |

Teisteks BIM-ga seotud, kuid valitsusvälisteks organisatsioonideks on:

- **IBIMI**, 3 aastat tagasi asutatud elukutseliste BIM-i vallas töötavate inimeste võrgustik, mis abistab tellijat BIM-i elluviimises ja toetab nüüd ka RFI-d ehk riikliku raudtee-ettevõtte BIM rakendamist [www.ibimi.it](http://www.ibimi.it)
- Ligikaudu 10 aastat tagasi asutatud **BuidingSMARTi Itaalia** toetas EL direktiivi rakendamist: [www.buildingsmartitalia.org](http://www.buildingsmartitalia.org)
- **assoBIM**: peamiselt tarkvaraettevõtetest koosnev ühendus, mis tutvustab ettevõtete tooteid avaliku halduse asutustele ja ülikoolidele.

### Slovakkia BIM-strateegia rakendamine


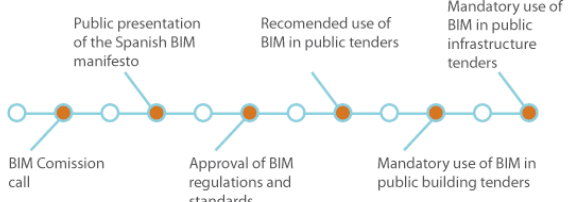
Slovakkia parterid moodustasid projekti tulemuste levitamise hõlbustamiseks kontaktide võrgu. Võrku kuuluvad:

- ehitussektoriga seotud küsimustes **transpordiministeerium**, Slovakkia Vabariigi **ehitus- ja regionaalse arengu amet**, mis koostas Slovakkias BIM-i elluviimiseks töörühma. UVS jälgib töörühma koosolekuid;
- Slovakkia **Ehitussektori Ettevõtjate Ühendus** rajas BIM-i töörühma, mille abil kaasatakse suured Slovakkias BIM-i rakendamisest huvitatud ettevõtted administratiivsetesse protseduuridesse – UVS saab selle töörühma liikmeks (UVS on ühingu liige);
- **Slovakkia Ehitusinseneride Koda**, mis on projekti ingREeS juht ja on avatud mõttele laiendada projekti ingREeS koostatud e-õppe süsteemi nii, et see hõlmaks ka BIM-i. Partnerid organiseerivad koostöös Slovakkia Ehitusinseneride Koda organisatsiooniga riigiasutustele ja ehitusinseneridele koolitusi – kontaktisikuks on UVS-i direktor, kuna ta on organisatsiooni liige ja vannutatud ehitusinsener. Partnerid on koostanud esialgse nimekirja koolitustele kutsutvatest riigiasutuste isikutest;
- **Slovakkia Arhitektide Koda**, mis teeb arhitektide koolitamise vallas koostööd ViaEuropa ja UVS-iga. Arhitektide osalema kutsumiseks kasutatakse liikmete andmebaasi (üle 2000 asjakohase kontakti);

Slovakkia projektimeeskond nimetati Slovakkia esindama **EU BIM-i töörühmas**. Standardiseerimise küsimuses moodustas Slovakkia Standardiamet 12. juunil 2017.a. BIM-i tehnilise töörühma **TK 121**. ViaEuropa on loonud kontakti Slovakkia Tehnikaülikooli esindajaga (projekti **ingREeS** osaline). Kõnealuse tehnilise töörühma eesmärgiks on ehitise elukaare alase semantilise teabe standardiseerimine. Eesmärk ei ole välja töötada **BIM-i riiklikke standardeid**, Standardiameti eesmärgiks on üle võtta CEN-i ja ISO standardiseerimisalase töö tulemused.



## Hispaania BIM-strateegia rakendamine

|   |   |
|---|---|
| <p>Hispaanias koostas Arengu, Riiklike Ehitustööde ja Elamumajanduse Ministeerium rühma <b>Es.BIM</b>, millega võivad liituda kõik huvitatud isikud (avaliku halduse isikud, insenerid, ehitajad, ülikoolid, vastavate erialade eksperdid jt.), kelle peamiseks missiooniks Hispaanias on BIM-i rakendamine. Es.BIM'i kirjeldatakse kui mitmeid erialasid ühendava rühmana, mille tegevust korraldatakse valdkondade lõikes ja mille eestvedajaks on rühma esimees.</p> <p>Eraldi on välja toodud 5 väiksemat töörühma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GT1 – strateegia</li> <li>GT2 – inimesed</li> <li>GT3 – protsessid</li> <li>GT4 – tehnoloogia</li> <li>GT5 – rahvusvaheline</li> </ul> |                          |
| <p>Joonisel kujutatakse Hispaania BIM-i rakendamise teekaarti, mis näeb esmalt ette BIM-i vabatahtliku kasutamist riigihangetes ja seejärel kahest etapist koosneva kohustusliku kasutusse võtmise, esmalt avalike hoonete ja seejärel infrastruktuuri vallas.</p>  | <p><b>Road map</b></p>  |
| <p>Hispaania BuildingSMARTi osakond on väga aktiivne ja korraldas 2017. aastal avatud BIM-i tuuri eesmärgiga tekitada ehitussektoris BIM-i kasutamise vastu rohkem era- ja avalikõiguslike organisatsioonide huvi.</p>  |   |

Riiklikul tasandil tegutseb standardiameti AENOR juures ehitustööde alase teabe organisatsioon nimega **AEN/CTN 41/SC 13** (*Organización de modelos de información relativos a la edificación y la obra civil*). Organisatsiooni sekretäriks on hr. Arturo Alarcón ja esimeheks hr. Pablo Callegaris.

### Hollandi BIM-strateegia rakendamine

**Direktiivi 2014/24/EL** rakendatakse riiklikul tasandil ning eelkõige keskvalitsuse hangete puhul. See tähendab, et teised turu osapooled ei ole kohustatud seda kasutama. Hollandi valitsus julgustab vabaturu põhimõtete rakendamist, mis tähendab, et BIM-iga seotud määrused ei ole (hetkel) kohustuslikud. Koostatud on mõned suunised, näiteks on riiklik standardiamet välja töötanud 4 standardit, ent nende järgmine ei ole ehitusseadustiku kohaselt kohustuslik:

- **NPR-ISO/TS 12911:2012 en** – ehitusinformatsiooni modelleerimise (BIM) suuniste koostamise raamistik
- **ISO 15686-4:2014 en** – Gebouwen en constructies – Planning van de levensduur – Deel 2: Levensduur bepaald volgens op IFC gebaseerde Bouw Informatie Model
- **NEN-ISO/IEC 15938-6:2003 en** – Infotehnoloogia – multimeediamaterjali kirjeldamise liides – 6. osa: võrdlustarkvara
- **ASTM E3035 – 15 en** – Ehitiste varade haldamise süsteemi (FACTS) standardklassifikatsioon

Ehitusettevõtted liituvad **Informatie Levering Specificatie'ga** (ILS), mis tähendab vabas tõlkes teabeedastuse spetsifikatsiooni. See kirjeldab IFC-s kasutatavaid põhiomadusi ja omaduste väärtuste kasutamist käsitlevaid soovitusi. Seda kasutatakse peamiselt alltöövõtjatega teabe vahetamiseks, ehkki neil läheb infovahetuse käigus endiselt üsna palju teavet kaduma. See tugineb BsDD-le (buildingSMART teabesõnastikul), mida enamasti kasutavad vaid suuremad ettevõtted. Holland on esindatud **BuildingSmarti Beneluxi osakonnas**.

ISSO vaste SBRCURnet käivitas BIM'i akadeemia, mis pakub BIM-iga seotud koolitusi.

### Horvaatia BIM-strateegia rakendamine

Horvaatia seadustest tulenevalt pole BIM-i kasutamine kohustuslik, ent ehitussektori jaoks on välja töötatud BIM-i kasutamise üldised juhised. BIM-i kasutamine ei ole laialt levinud ning enamasti rakendatakse teiste riikide standardeid.

Tõenäoliselt võetakse BIM varsti Horvaatias laiemalt kasutusse, ent esmalt ainult suuremate projektide (mitte pereelamute) puhul.

Kaks kuud tagasi korraldas Horvaatia Net-UBIEP meeskond konverentsi, kus tutvustati antud projekti. Net-UBIEP esitlus kuulub ka projekti Fit-to-NZEB raamesse.

### Eesti BIM-strateegia rakendamine

Erinevalt paljudest teistest EL-i riikidest rakendatakse Eesti ehitussektoris BIM-i rakendamise ja kasutamise elavdamise strateegia elluviimiseks vabaturu põhimõtete rakendamist, mis tähendab, et BIM pole kohustuslik. Sellest annab tunnistust näiteks tõsiasi, et BIM-i kasutamine pole riigihangetes kohustuslik. Teisalt ei takista riigihangete seadus BIM-i riigihangetes rakendamist. Seaduse kohaselt peab juhul, kui hankija nõuab BIM-mudelite pakkumist, teabevahetus toimuma IFC formaadis (ehitussektori rahvusvaheline infovahetusstandard).

Eesti ehitussektori kaheks suuremaks trendiks on BIM-suuniste ja -nõuete väljatöötamine ehitiste tellijate/omanike ja haldurite seisukohast ning pakkumise arendamine BIM-protsesside ja -infrastruktuuri loomise kaudu. Näiteks sõlmisid Eesti suurimad avalikõiguslikud suuromanikud **Eesti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi** eestvedamisel ühiste huvide deklaratsiooni, mille kohaselt hangitakse järgmisel viiel aastal uusi ehitusprojekte BIM tehnoloogiat kasutades. Pakkumise poolel loodi 2015. aastal **Eesti digitaalehituse** klaster. Klasteri liikmed on pühendunud digitaalehituse keskkonna arendamisel terves ehituse väärtusahelas projekteerimisest ehituse eksploatatsioonini.

BIM-i kasutamine Eesti ehitussektoris on viimastel aastatel kiiresti kasvanud. Projekteerimisettevõtete kõrval on BIM-tehnoloogiat kasutama hakanud ka ehitusettevõtted. Näiteks on suurimad peatöövõtjad nagu Merko ja Nordecon omandanud uusi oskusi, mis on neile turul konkurentsieelise andnud

<http://merko.ee/en/about-merko/business-segments/bim-building-information-modelling/>

<http://www.ehitusuudised.ee/uudised/2017/02/01/no-title>

<http://www.nordecon.com/company-info/Innovative-attitude/building-information-modelling>

Kvaliteet on kahjuks endiselt madal ja BIM-i rakendamine vajab üldiselt tõhustamist. Suurim mure on kinnisvara korrashoiuvaldkonnaga, kus ei nähta BIM-tehnoloogia rakendamise võimalusi ja kasusid.

Eesti ehitussektori madal kvaliteet või vähene BIM-i rakendamine ei tulene tark- ja riistvarast, vaid pigem üldisest teadmatusest BIM-i eeliste osas ja vähesest pädevusest. Näiteks ei oska kliendid ja ehitusettevõtted täpselt öelda, missugune materjal, andmed ja teave tuleks mudelisse lisada, et sellest oleks hiljem projekteerimisel, ehitustööde juhtimisel ja hoonete haldamisel abi.

2009. aastal asutatud **Eesti Timmitud Ehituse Tugirühm (ETET)** on algusest peale pühendunud uute BIM-i ja timmitud ehituse meetodite arendamisele. Selle saavutamiseks on Eesti Timmitud Ehituse Tugirühm koostööd teinud nii riiklike kui rahvusvaheliste organisatsioonidega. ETET toetab ülikoolides õpetamis- ja teadustööd ja ettevõtetes uute meetodite rakendamist. Eesti Timmitud Ehituse Tugirühm korraldab kord aastas ehitussektoris BIM-i ja timmitud ehituse kasutamise alaseid seminare. Materjalid leiate sellelt kodulehelt:

<https://www.youtube.com/user/MTUETET>

BIM-i rakendamise vajadus on siiski kasvanud eelkõige **Riigi Kinnisvaraeettevõtte AS** tõttu, kelle paljude projektide puhul on kohustuslik BIM-i kasutamine. Seetõttu on nende projektides sageli osalevad ettevõtted välja töötanud igapäevatöös BIM-i rakendamise võimalused.

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

#### **BIM-i akadeemia:**

<https://www.ttu.ee/en?id=26999&koolitus=5058>

Kursuse eesmärgiks on anda kõikehõlmav ülevaade projekteerimises mudelite kasutamisest. Kursus töötati välja **Soome ühtsete BIM-i nõuete juhendmaterjalide** alusel, mis kohandati 2012. aastal Eesti ehitussektorile vastavaks. Akadeemia keskendub mudeli teabe tarbimisele.

**Soome ühtsete BIM-i nõuete juhendmaterjalide** suunised on vabalt kättesaadavad mitmete organisatsioonide, näiteks **ET Infokeskuse**

<http://ehituskeskus.ee/kasulikku/bim/>

ja **Eesti Standardikeskuse**

<https://www.evs.ee/Tootedjateenused/Tasutajuhendmaterjalid/tabid/380/Default.aspx> kaudu.

Mitmed Eesti ülikoolid, sealhulgas **Tallinna Tehnikaülikool, Tallinna Tehnikakõrgkool, Eesti Kunstiakadeemia ja TTÜ Tartu Kolledž** on välja töötanud BIM-i baaskursused. Kursusi hakati õpetama erinevatel ajaperioodidel, ent süstemaatilisemalt hakati BIM-i Eestis õpetama 2012. aastal.

### Leedu BIM-strateegia rakendamine

Leedus koordineerib ehituse digitaliseerimisprotsesse üks asutus (riigiasutus Digitaalehitus). See tagab ühtse BIM-i metodoloogia väljatöötamise ning BIM-i arendamise protsesside tasakaalustatud juhtimise. Peamiselt Leedus BIM-i arendamise ja propageerimisega tegelev riigiasutus Digitaalehitus (mille asutasid 13 ehitussektori assotsiatsiooni) asutati ametlikult 2014. aastal ([www.digitalconstruction.lt](http://www.digitalconstruction.lt); [www.skaitmeninestatyba.lt](http://www.skaitmeninestatyba.lt)).

Peamised ülesanded:

- ✓ alates 2012. aastast iga-aastaste rahvusvaheliste konverentside korraldamine
- ✓ alates 2016. aastast Leedu parima BIM-projekti konkursi korraldamine
- ✓ väljatöötamisel on BIM-metodoloogia alased suunised ja näidisdokumendid
- ✓ 2017. aastal alustati koos Leedu Ehitajate Assosatsiooniga BIM-i pädevuste arendamise mudeli väljatöötamist ning hakati ehitus- ja projekteerimisettevõtetele BIM-i alaseid koolitusi pakkuma
- ✓ Digitaalehitus teeb ettevalmistusi Leedu BIM-i alaste spetsialistide pädevuse hindamiseks. Eesmärgiks on tagada, et Digitaalehituse poolt väljastatavaid pädevust kinnitavaid sertifikaate, mida tunnustatakse ka teistes riikides
- ✓ 2017. aasta lõpus töötati välja ning esitleti kolme BIM-iga seotud pädevusprofiili.
- ✓ Ehitussektori liikmed (ettevõtted, assotsiatsioonid) on heasoovlikud ja Leedus digitaalehituse rakendamise vallas aktiivsed.
- ✓ Leedu, mida esindab riiklik organisatsioon Digitaalehitus, on alates 2015. aastast BuildingSmart Nordici sidusliige (koos Taani, Rootsi ja Soomega). Leedu ja Eesti on sidusliikmed. 2017. aastal esitas Leedu taotluse BuildingSmarti osakonna Nordic ametlikuks liikmeks saamiseks.
- ✓ Leedu Ehitajate Assosatsioon viib ellu projekti (STATREG) riikliku digitaalse ehitustöölise pädevuse registri käivitamiseks, mille eesmärgiks on koguda ja jagada tööliste teavet kvalifikatsioonide ja oskuste, koolituste, kvalifikatsioonide arendamise võimaluste ja sertifitseerimisprotsesside kohta. Registreisse lisatakse töötajate digitaalsed CVd.
- ✓ 28. septembril 2015.a. tunnustas Leedu Vabariigi valitsus ametlikult Leedu ehitussektori digitaliseerimise algatust.
- ✓ 3. novembril 2015.a. kiitis Leedu Keskkonnaministerium heaks Leedu ehitussektori digitaliseerimise algatuse töörühma loomise. Töörühma „Leedu ehitussektori digitaliseerimise võimaluste teostatavuse uuring“ töö peamist tulemust arendas aastatel 2016-2017 riigiasutus Digitaalehitus. Valitsuse töörühm koostas uuringu tulemuste alusel Leedu ehitussektori digitaliseerimise plaani aastateks 2017-2021.

- ✓ Leedus puuduvad hetkel seadustest tulenevad BIM-protseesse ja BIM-i alast pädevust puudutavad nõuded. Kohustuslik BIM-i kasutamine ei ole Leedus seadustega sätestatud. Mõned riiklikud organisatsioonid on aga hakanud oma projektides BIM-i nõudeid kasutama. Näiteks hakkas BIM-i nõudeid kasutama Leedu Keskpank. Samuti on BIM-i nõudeid mõningates ehitustöödega seotud projektides kasutanud ülikoolid ja haiglad;
- ✓ Seni on Leedus kasutusele võetud vaid kaks ISO standardit: LST ISO 29481-2:2017 „Ehitusinformatsiooni mudelid – teabeedastamise käsiraamat – 2.osa: Interaktsiooni raamistik“ ja LST ISO/TS 12911:2015 „Ehitusinformatsiooni modelleerimise (BIM) raamistiku alased suunised“.
- ✓ EL-i riigihangete direktiiv on rakendatud, ent BIM-i puudutav punkt on rakendatud ainult soovitusena.
- ✓ Leedus toimub ehitussektori digitaliseerimine eelkõige eraalgatuste toel. Vaatamata sellele, et „digitaalehitus“ kuulub riiklikult toetatava teadus- ja innovatsioonistrateegiana eelistatud teadus- ja innovatsioonitöö valdkondade loetellu „Nutikas spetsialiseerumine“, ei toetata seda riigi poolt olulisel määral. Leedus ehitussektori digitaliseerimist koordineeriv asutus ei ole peale strateegia koostamist 2012. aastal saanud BIM-iga seotud uurimistöö tegemiseks riigi poolt rahalist abi.
- ✓ Vilniuse Gediminase Tehnikaülikool töötas 2015. aastal välja esimese ametliku magistriprogrammi „Ehitusinformatsiooni modelleerimine“.

#### 4. BuildingSMART-i erialaste profiilide alane tegevus

Käesolev uudiskiri on koostatud järgmise lingi alt saadud teabe põhjal:

<https://www.buildingsmart.org/compliance/professional-certification/>

Erialase sertifitseerimise programmi käikulaskmisega pakub BuildingSMART globaalset võrdlusalust openBIM-i (avatud BIM-i) alase pädevuse hindamiseks. Nimetatud rahvusvaheline algatus on välja töötatud ja kasutusse võetud Euroopas, Aasias ja Põhja- ja Lõuna-Ameerikas. BIM-i kasutusse võtmise edu tagamiseks vajame:

- üksmeelt standardiseeritud terminoloogia ja protsesside kasutamise osas
- võrdlusalust, millega suhtes saab mõõta inimeste pädevust.

BuildingSMART-i erialase sertifitseerimise programm võimaldab koolitusorganisatsioonidel inimesi koolitada ja sertifitseerida heakskiidetud ülemaailmse õpperaamistiku alusel. See tagab kehtestatud openBIM-i standarditele vastavuse ning aitab kõnealuses valdkonnas inimeste koolitamisel selgust ja järjepidevust tagada.

Programm tõendab ehitusinformatsiooni modelleerimise vallas töötavate inimeste pädevust. Kvalifitseeritud ja sertifitseeritud inimesed saavad tõestada, et nende teadmised vastavad rahvusvahelistele standarditele ja heale tavale.

#### Programmi ulatus

BuildingSMART International ei vii ise koolitusi läbi, vaid toetab koolitavaid organisatsioone globaalse õppe raamistiku, internetipõhise sertifitseerimisplatvormi ja ressursside läbi.

Programmi eesmärkideks on:

- openBIM-i koolituste sisu standardiseerimine ja propageerimine
- koolitusorganisatsioonide toetamine ja akrediteerimine
- teadmiste kontrollimine ja sertifitseerimine

**Individuaalse kvalifitseerimise** ehk teadmiste põhise õppe (käivitatakse 1. faasis) aluseks on tutvustada openBIM peamisi kontseptsioone ja põhimõtteid. See põhineb teoriapõhisele õppele, mis ei hõlma tarkvarakoolitust ega praktikat.

Individuaalse kvalifikatsiooni kursus on üles ehitatud ühe põhimooduli ümber, mis on õpetatav 2-päevase kursusena.

**Professionaalne sertifitseerimine** ehk rakenduslik õpe (käivitatakse 2. faasis) õpetab openBIM-i põhimõtete rakendamist projekti keskkonnas. See on kõikehõlmav praktikapõhine koolitus, mis koosneb spetsiifilistest rollipõhistest moodulitest, näiteks BIM-i:

- valdkonnajuht
- koordinaator
- konsultant
- töövõtja
- omanik
- kinnisvara haldur
- ehitusmaterjalide ja –toodete tootja

Põhimooduli läbimine on kõigi järgmiste moodulite õppimise eeltingimuseks.

Õpitulemuste raamistik – individuaalne kvalifitseerimine

Kõik koolitusmoodulid tuginevad õpiväljundite raamistikule (ÕVR), mis tähendab põhimõtteliselt õppetöö eesmärkide loetelu. **ÕVR on alus, millest lähtudes töötatakse välja kursuse sisu.** Need on ka hindamis- ja kvalifitseerimisprotsessi aluseks. BuildingSMART-i ametlik rahvusvaheline ÕVR on hetkel väljatöötamisel ning avaldatakse programmi käivitamise käigus.

Hindamine ja kvalifitseerimine – individuaalne kvalifitseerimine

Hindamist ja kvalifitseerimist hallatakse internetipõhise hindamisplatvormi kaudu. Iga mooduli hindamiseks saab kasutada erinevat küsimuste andmebaasi põhjal koostatud hindamistöriista. Küsimused vastavad õpitulemuste raamistikus määratletud individuaalsetele õppetöö eesmärkidele.

Professionaalne sertifitseerimiskomitee

Programmi väljatöötamise ja koordineerimisega tegeleb buildingSMART-i professionaalne sertifitseerimiskomitee. Spetsialistidest koosnevas meeskonnas on esindatud kaheksa buildingSMART-i osakonda: Šveits, Norra, saksakeelsed riigid, Kanada, Ühendkuningriik ja Iirimaa, Hispaania, Korea ja Jaapan.

## 5. Võtmesõnumid erinevatele sihtrühmadele

Net-UBIEP soovib luua dialoogi ja ulatusliku koostöövõrgu ehitus- ja projekteerimisettevõtetega nii spetsialisti kui ka ehitustöölise tasemel. Projekti eesmärk on rajada üleriigiline partnerite võrgustik, kellega jagada kutsekvalifikatsioonide ja koolituste alaseid teadmisi ja vajadusi ning astuda vastu ehitussektori digitaliseerimise väljakutsele.

### Avalik haldus

Riik ja kohalikud omavalitsused peavad olema valmis ehitusvaldkonna digitaliseerimiseks ja hoonete energiatõhususe parandamiseks, kuna sellega kaasneb majanduslik kasu ning suureneb kodanike heaolu.

Net-UBIEP korraldab 2018. aasta alguses töötube, seminare ning viib läbi intervjuusid. Ametnikud kutsutakse töötubades osalema tasuta.

### Insenerid ja arhitektid

Insenerid ja arhitektid peavad olema valmis hakkama ehitusinformatsiooni modelleerimise (BIM) abil tõhusamalt kasutama uusi tehnoloogiad ja materjale. BIM-i kasutamine aitab suurendada ehitiste energiatõhusust ning madalama hinna eest pakkuda oma klientidele kõrgemat kvaliteeti. BIM on levinud ehitussektoris ning uued digitaalsed tehnoloogiad võimaldavad turgudele siseneda teiste riikide konkurentidel. Esimesed ehitusturu osalised, kes suudavad sellele väljakutsele vastata, saavad olulise konkurentsieelise.

Net-UBIEP töötab välja koolitusprogrammi BIM-i alase pädevuse suurendamiseks, et tõsta nii olemasolevate kui uute hoonete energiatõhusust.

Net-UBIEP-ga seotud partneritena saavad ehitusinsenerid ja arhitektid võimaluse osaleda pilootprojektides. Lisaks kaasatakse nad hoone elutsükli käigus toimuva teabevahetuse tõhustamiseks kohaldatavate nõuete väljatöötamisse.

### Tehnikud, paigaldajad ja hooldajad

Nii tehnosüsteemide kui piirdetarindite ehitamisel peab olema valmis haldama ehitiste digitaalset mudeleid, sest turg vajab tõhusamaid haldusteenuseid. Digitaalse teabe kasutamine võimaldab pakkuda madalamate hindade eest paremaid teenuseid.

Net-UBIEP korraldab BIM-i abil energiatõhususe projekteerimise alaseid töötube. Töötatakse välja e-õppe kursused, mille abil jagatakse teadmisi BIM-i mudeli kasutamise hoonete projekteerimisel ja paremate haldusteenuste väljatöötamisel. Ehitusettevõtete esindajad osalevad BIM-tehnoloogia professionaalseks kasutamiseks vajalike nõuete väljatöötamisel.

Tehnikud, paigaldajad ja hooldajad tõhustavad oma tegevust, mis vähendab klientide kulusid ning suurendab tööliste sissetulekut. Uute tehnoloogiate tootjad saavad oma toodet BIM-mudelisse integreerida, mida projekteerijad kasutavad „BIM-objektidena“.

Peamiseks eesmärgiks on õpetada BIM-i kasutamist hoonete tarindite ja tehnosüsteemide vaatlemiseks ja nende haldamiseks vajadusel vajaliku teabe lisamise teel.

Tehnikud, paigaldajad, hooldajad ja materjalitootjate esindajad kutsutakse net-UBIEP projektiga liituma seotud partneritena ning osalema „BIM-i kasutaja“ professionaalse kvalifikatsiooni defineerimisel projekti raames korraldatavates töötubades.

### Omanik, üürnikud ja hoone haldajad

See sihtrühm peab aru saama BIM-i kasutamise kasulikkusest ja majanduslikest eelistest. BIM aitab vähendada hoonete haldamise ja hooldamise kulusid, ent ainult juhul, kui omanikud, üürnikud ja hoone haldajad on valmis investeerima ehitise 3D-mudeli loomisesse, mis on varustatud kogu ehitise haldamise optimeerimiseks vajaliku teabega.

Tehase seadmetega seotud teabe kättesaadavus vähendab hooldusele kuluvat aega ning seeläbi ka kulusid.

Net-UBIEP partnerid korraldavad töötube, fookusgruppide kokkusaamisi ning viivad läbi intervjuusid, et selgitada välja kasutaja vajadused. Üldkasutatavate hoonete ja elamute ühistute esindajaid kutsutakse net-UBIEPi seotud partneriks saamise läbi näitama üles huvi aktiivse osalemise vastu.

Töötubade korraldamise läbi loodetakse praeguste haldus- ja hoolduskulude BIM-i abil vähendatud kuludega võrdlemise kaudu saada tõendeid BIM-i kulutõhususe kohta.

### Finantsasutused ja energiateenuseid pakkuvad ettevõtted

Finantsasutused ja energiateenuseid pakkuvad ettevõtted ei ole küll net-UBIEPi peamine sihtrühm, kuid ka neil oleks vajalik mõista, et energiatõhususse investeerimise tasuvuse tagamiseks tuleb tööle värvata oma eriala eksperdid ja ehitajad. Nemad töötavad välja ehitise kogu hoone haldamise optimeerimiseks ja halduskulude drastiliseks vähendamiseks vajaliku teabega varustatud 3D-mudeli.

Nimetatud sihtrühmaga viiakse läbi intervjuud ja ankeetküsitlused, et mõista kõiki kõnealuse ehitussektori revolutsiooni kasutegureid. BIM aitab täita uue riigihangete seaduse alusel tekkivaid kohustusi, võib aidata vähendada haldus- ja hoolduskulusid ning alandada investeeringute tasuvusega seotud riske ja äririski. BIM tehnoloogia korrektne rakendamine võimaldab hinnata sekkumiste ajastust ja maksumust.