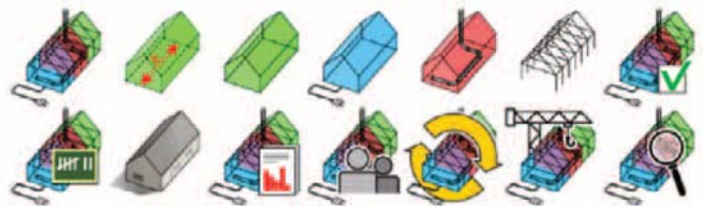


## MUDELPROJEKTEERIMISE ÜLDJUHENDID 2012

### 14. osa. Mudelprojekteerimise kasutamine ehitusjärelevalves

Selles juhendis käsitletakse mudelprojekteerimise kasutusvõimalusi ehitusjärelevalves. Ehitusjärelevalves on arhitektuurne mudel esmane dokument, mida täiendatakse teiste projekteerimisvaldkondade mudelitega. Juhendis esitatakse nõuded mudelis sisalduvale infole ja selle esitusviisidele, et mudelit oleks võimalik kasutada ehitusjärelevalves ehitushanke kõigil etappidel. Juhendisari „Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012“ hõlmab ehitus- ja renoveerimisobjekte ning ehitiste kasutamist ja haldamist.



YTV

Mudelprojekteerimise üldjuhendid  
2012

versioon 1.0

#### SISUKORD

##### EESSÕNA

1. MUDELPROJEKTEERIMISJUHENDITE PÕHIEESMÄRGID
2. SISSEJUHATUS
  - 2.1 Mõisted
  - 2.2 Seonduvad nõuded
3. INFOMODELITE KASUTAMINE SUHTLEMISEL AMETIASUTUSTEGA
  - 3.1 Üldist
  - 3.2 Infomodelite kasutusviisid
  - 3.3 Nõuete tasemed
  - 3.4 Infomodeli failiformaat ja mudeli edastamine
  - 3.5 Failide nimetamine
4. MUDELITE LOOMINE JA KASUTAMINE HANKE ERI ETAPPIDEL
  - 4.1 Infomodeli metaandmed
  - 4.2 Elektroonilise arhiivi metaandmed
  - 4.3 Mudelisse koondatavad lähteandmed
  - 4.4 Lähteandmete kuvamine
  - 4.5 Mudeli interaktiivne kasutamine
  - 4.6 Mudeli kasutamine loataotlusena
  - 4.7 Ehitusloa otsuse ja tingimuste lisamine mudelile
  - 4.8 Mudeli täiendamine eriprojektide ja selgitustega
  - 4.9 Mudeli kasutamine ehitustööde järelevalves
  - 4.10 Mudelite andmesisu
5. TEOSTUSMUDELID
  - 5.1 Üldist
  - 5.2 Teostusmodelite kasutamine
6. INFOMODELID PÄRAST HANKE LÖPPU
  - 6.1 Infomodelite arhiveerimine
  - 6.2 Ehitise omaniku teostusmodelid
  - 6.3 Kasutus- ja hooldusjuhendite koostamine infomodelite alusel
  - 6.4 Mudelite kasutamine ehitise lammutamisel



##### EESSÕNA

Juhendisari „Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012“ koostati laiapõhjalise arendusprojekti COBIM tulemusel. Vajaduse juhendite järele tingis mudelprojekteerimise (BIM-i) kiire levik ehitusvaldkonnas. Ehitushanke kõigis staadiumites tuleb osalistel üha täpsemalt määratleda, kuidas ja mida modelleerida. Sarja „Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012“ aluseks on olnud tellijaorganisatsioonide varasemad juhendid ja nende kasutamisel saadud kogemused ning juhendite koostajate endi kogemus mudelipõhisest tegevusest.

## 1 MUDELPROJEKTEERIMISJUHENDITE PÕHIEESMÄRGID

Ehitise omaduste ja konstruktsioonide modelleerimise eesmärk on toetada projekteerimise ja ehituse elukaare protsessi nii, et see oleks kõrge kvaliteediga, tõhus, ohutu ja säästvat arengut toetav. Infomudeleid kasutatakse ehitise kogu elukaare vältel alates eskiisist ning jätkuvalt ka ehitise eksploatatsioonil ja haldamisel pärast ehitusprojekti lõppu.

Mudelid võimaldavad näiteks:

- tuge investeerimisotsuste tegemisel, võrreldes lahenduste toimivust, mahtu ja kulusid;
- energia-, keskkonna- ja elukaareanalüüside teostamist lahenduste võrdlemiseks, projekteerimiseks ja kavandatud eesmärkide saavutamiseks;
- projektlahenduste visualiseerimist ja nende teostatavuse analüüsimist;
- kvaliteedi tagamist, andmevahetuse parandamist ja projekteerimisprotsessi tõhustamist;
- ehitusprojekti andmete kasutamist ehitise eksploatatsioonil ja haldustoimingutes.

Et modelleerimine õnnestuks, tuleb määratleda mudelite ja nende kasutamise hankepõhised prioriteedid ja eesmärgid. Eesmärkide ja selles juhendis arjas esitatud üldnõuete põhjal formuleeritakse ja dokumenteeritakse konkreetse hanke puhul esitatavad nõuded.

Modelleerimise üldised eesmärgid on näiteks:

- hanke otsustusprotsesside toetamine;
- osaliste integreerimine hanke eesmärkide saavutamiseks;
- projektlahenduste visualiseerimine;
- projektide koostamise ja projektide integreerimise toetamine;
- ehitusprotsessi ja selle lõpptoote kvaliteedi parandamine ja tagamine;
- ehitusaegsete protsesside tõhustamine;
- ohutuse suurendamine ehitusprotsessi ajal ja ehitise haldamisel;
- hanke kulusid ja ehitise elukaart käsitlevate analüüside toetamine;
- ehitusinfo andmete andmehaldussüsteemidesse ülekandmise lihtsustamine.

Juhendisari „Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012“ hõlmab ehitus- ja renoveerimisobjekte ning ehitiste kasutamist ja haldamist. Mudelprojekteerimise juhendid hõlmavad miinimumnõudeid mudelitele ja infole. Miinimumnõudeid on ette nähtud järgida kõigi ehitusprojektide puhul, kus nende nõuete kasutamine on kasulik. Lisaks miinimumnõuetele võib konkreetsetel juhtudel esitada lisanõudeid. Mudelprojekteerimise nõuded ja mudelite sisu tuleb esitada kõigis projekteerimislepingutes siduvalt ja üheselt. Juhendisari „Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012“ koosneb järgmistest dokumentidest:

1. Mudelprojekteerimise üldjuhendid;
2. Lähteolukorra modelleerimine;
3. Arhitektuurne projekteerimine;
4. Tehnosüsteemide projekteerimine;
5. Konstruktsioonide projekteerimine;
6. Kvaliteedi tagamine;
7. Mahuarvutused;
8. Mudelite kasutamine visualiseerimisel;
9. Mudelite kasutamine tehnosüsteemide analüüsil;
10. Energia-analüüsid;
11. Mudelipõhise projekti juhtimine;
12. Infomudelite kasutamine ehitise haldamisel;
13. Infomudelite kasutamine ehitamisel;
14. Infomudelite kasutamine ehitusjärelvalves.

Lisaks oma valdkonda käsitlevatele juhenditele peavad kõik mudelprojekteerimishanke osalised tutvuma vähemalt üldosa (7. osa) ja kvaliteedi tagamise (6. osa) põhimõtetega. Projektijuht või projekti andmehalduse juht peab olema kursis kõigi mudelprojekteerimisjuhendite põhimõtetega.

## 2 SISSEJUHATUS

Selles dokumendis kirjeldatakse ehitushangete puhul järgitavat mudelprojekteerimist ja infomudelite kasutamist ehitusjärelvalveasutuse vaatenurgast. Praegu sõltub mudelite kasutamine asutuse töös konkreetse ehitusjärelvalveametniku valmidusest seda teha.

### 2.1 Mõisted

Infomudeli all mõistetakse enamasti kolmemõõtmelist projekteerimistarkvara abil loodud virtuaalset mudelit hoonest endast või selle

tehnosüsteemidest. Infomudeli puhul saab selle iga osa identifitseerida ja igale osale on vaste tegelikus ehitises. Infomudeli eri osade mõõtmeid ja andmeid võib ka loetleda.

Infomudeleid on kahte liiki: avatud standardile vastav infomudel ja projekteerimistarkvara oma salvestusformaadile vastav infomudel. Tihti kasutatakse neid paralleelselt, sest avatud standardile (IFC) vastav mudel on alati teatud piiratud osa tarkvara oma formaadi alusel loodud mudelist. Avatud standardile vastav infomudel on siiski vältimatu hanke osaliste vahel toimivas suhtluses ja ka näiteks ehitusjärelvalves. Soomes mõeldakse mudelprojekteerimishanke all praktikas alati seda, et teavet edastatakse eri programmide vahel just avatud standardile vastaval kujul. Ka käesolevas dokumendis on infomudelil sama tähendus. Avatud andmeedastusformaati on käsitletud punktis 3.4 „Infomudeli failiformaat ja mudeli edastamine“. Infomudelil põhinevas projekteerimisprotsessis on arhitektuurne, konstruktsioonide ja tehnosüsteemide mudelprojekteerimine kohustuslik kõigil etappidel. Ehitusjärelvalves on arhitektuurne mudel esmane dokument, mida täiendatakse teiste projekteerimisvaldkondade mudelitega. Mudelite info peab olema tehniliselt õige kõigil etappidel, mille puhul mudelid ehitusjärelvalves kasutatakse.

### 2.2 Seonduvad nõuded

Üldised, kõigile projekteerimisvaldkondadele ühised nõuded on esitatud 1. osas „Mudelprojekteerimise üldjuhendid“, kus mudeli etappide tabelis on kirjeldatud erinevate projekteerimisvaldkondade loodavaid mudelid ja nende kasutusotstarvet. Arhitektuurse mudeli üldnõuded on esitatud 3. osas „Arhitektuurne projekteerimine“, tehnosüsteemide mudeli nõuded 4. osas „Tehnosüsteemide projekteerimine“ ja konstruktsioonide projekteerimise mudeli nõuded 5. osas „Konstruktsioonide projekteerimine“. Kõiki neid nõudeid on käesolevas dokumendis vajalikul määral täiendatud.

Projekteerija vastutab oma töö nõuetele vastavuse kontrollimise eest. Projekte kontrollivad protsessi käigus ka kolmandad isikud 6. osas „Kvaliteedi tagamine“ esitatud kontseptsioonide kohaselt. Ehitusjärelvalve puhul on väga oluline, et mudelid oleksid koostatud nõuetekohaselt ja õigesti ning et nende andmed, mida ehitusjärelvalves kasutatakse, oleksid kontrollitud.

### 3 INFOMODELITE KASUTAMINE SUHTLEMISEL AMETIASUTUSTEGA

#### 3.1 Üldist

Käesolev juhend moodustab ühe osa sarjast „*Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012*”. Nõuete osad 1–13 avaldati 2012. aastal. Mudelprojekteerimise juhendid ei ole ametkondlikud eeskirjad, kuid need on siiski mõeldud järgimiseks infomodelite kasutamisel ehitusjärelvalves. Et mudelid oleks võimalik sel otstarbel kasutada, tuleb modelleerimismeetodeid ühtlustada. Samuti tuleb kindlaks määrata, millist infot on selles staadiumis võimalik ehitusjärelvalveasutusele usaldusväärselt esitada.

Mudelprojekteerimise juhendites on kasutatud teatud mõisteid, mida õigusaktides määratletud ei ole, kuid mille kasutamine on praktikas tavaks saanud. Selline mõiste on näiteks „projekteerimise avakoosolek”, mis tähendab ametiasutuse eelnõupidamist ehitushanke alustajaga. Hanke käigus võib infomodeleid ametkondadega suhtlemisel kasutada avakoosolekul kokkulepitud viisil.

Pikaajaline eesmärk on mudeli mitmekülgne kasutamine hoone kogu elukaare jooksul projekteerimise lähteandmete tõlgendamiseks, ehitusprojektide kontrollimiseks ja talletamiseks, ehitustööde järelvalve tegemiseks ning ehituskäigu kajastamiseks, samuti elukaare jälgimiseks kuni lammutamiseni ja võimaliku järgneva pinnasekorrasramiseni välja.

Ehitusjärelvalve vaatenurgast on infomodelid üks osa mitmemõõtmelisest andmehaldusest. Tänapäeva digitaalse loamenetluse puhul edastatakse infomodelid ja nendega seotud failid elektroonilisele töölauale, mille ametiasutus ehitushanke ajaks kasutamiseks määrab. See on nagu teatud failiserver, kuhu luuakse hanke kaust ning määratakse kasutajad ja nende rollid hankes. Mudeli edasise kasutamise seisukohast on oluline, et igale mudelile lisataks piisaval hulgal metaandmeid, mille alusel saab mudeli, selle autori ja sisu siduda elektroonilise töölauda kaudu muude hanke andmetega.

Infomodelipõhise ehitusjärelvalve protsessi jaoks on oluline, et infomudel vastaks projektile ja projekt infomodelile. Lisaks seondub mudeliga alati selle sisu ja kasutatud modelleerimisühemõtteid kirjeldav kaaskiri, kus fikseeritakse ka võimalikud kõrvalekaldeid üldisest modelleerimistavast.

Mudelite liigid ja nende üldised kvaliteedinõuded on esitatud juhendite 2.–5. osas. Selles dokumendis täpsustatakse mudelite sisu- ja vorminõudeid ehitusjärelvalve vajaduste vaatenurgast.

#### 3.2 Infomodelite kasutusviisid

Ehitusjärelvalves saab infomodeleid kasutada mitmel eri moel. Mudelitest saab välja lugeda palju sellist teavet, mis tänapäeval märgitakse käsitsi erinevatele blankettidele. Osaliselt võivad sellised andmed olla nn metaandmed, mis vastavad traditsioonilise joonise kirjanurga andmetele. Loetav info võib pärineda ka mudeli eri komponentidest (ruumide pindalad, konstruktsioonitüübid jne). Andmete kogumise võib automatiseerida nii, et mudelit ennast ei olegi vaja avada. Tehniliselt võib andmete lugemine toimuda elektroonilisel töölaual mudeli salvestamise käigus. Selle eelduseks on siiski, et mudel ja selle metaandmed vastavad täpselt käesolevas dokumendis esitatud nõuetele.

Teine võimalus on kasutada mudelit erinevateks kontrollimisteks ja analüüsideks, nagu liikumise takistamatuse nõude täitmine, evakuaatsiooniandmete analüüs jne. See nõuab juba ka mõningast tutvumist mudeli endaga ning erinevate mudeli kontrollimiseks ja vaatamiseks mõeldud programmide kasutamist.

Kolmas kasutusotstarve on mudelite visuaalne vaatlus. See nõuab loomulikult teatud oskusi mudelite kuvamiseks mõeldud tarkvara kasutamisel, kuid teisest küljest on saadav lisaväärtus tavapärase 2D-joonistega võrreldes ilmne. Kui loa objekti mudel lisatakse ühe osana linna mudelisse, on väga hästi näha ehitise ja seda ümbritseva keskkonna suhe. Vaatlemise võimaldamiseks peab mudel olema vähemalt samal visuaalsel tasemel kui mudel, millega see ühendatakse. Peale selle tuleb infomodelit täiendada piisava hulga näitlike joonistega, kus selgitatakse kasutatud materjale ning nende visuaalseid omadusi, materjalide jagunemist, paigaldussuunda, mõõtmeid jne.

Visuaalne vaatlemine on juba praegu võimalik. Saada on mitmeid mudelite kuvamise programme, mõned neist ka tasuta, ning nende programmide kasutamine on suhteliselt lihtne. Tegevust saab seega alustada üsna hõlpsalt ja see on paljudele ehitusjärelvalve tegijatele ilmselt esimene samm infomodelite kasutamisel.

#### 3.3 Nõuete tasemed

Mudelite kasutamine ehitusjärelvalve protsessis on jagatud kaheks nõuete tasemeks.

##### Tavatase

- Tavatase andmete all mõistetakse sellist teavet, mida saab usaldusväärselt lugeda otse mudelist ilma endapoolsete lisatõlgendusteta.
- Niisugused andmed on näiteks standardkujul metaandmed, mudeli kõrgusandmed, ruumide kasutusotstarve ja pindalad.
- Kui nõudeks on tavatase, peavad kõik selle taseme nõuded olema täidetud.


##### Eritase

- Eritase all mõistetakse sellist mudelist saadavat teavet, mille mõistmiseks on vaja endapoolseid tõlgendusi.
- Niisugused andmed on näiteks konstruktsioonitüübid ja nende sisu, evakuaatsiooniandmed ja liikumise takistamatuse nõude täitmine ning ehitise esteetilised omadused.
- Eritase nõuetele ei pruugi olla kehtestatud standardseid modelleerimis- või märkimisviise. Need tuleb seega dokumenteerida hankepõhiselt ja lisada üheselt mõistetaval kujul koos infomodeliga esitatavasse kaaskirja.
- Eritase sisaldab alati ka tavataset, mis tähendab, et kõik tavataseme nõuded peavad olema täidetud.
- Erinevalt tavatasemest võib eritase nõuete puhul kasutada omal äranägemisel vaid osa neist. See tuleb hankepõhiselt kokku leppida või määrata ehitusjärelvalve erijuhiste põhjal.

Eesmärk on, et infomodeleid saaks ehitusjärelvalves tavatasemel kasutada kõigi uusehitiste puhul ja kapitaalremondi hangete teatud muudatustööde puhul. Eritase andmete kasutamist hindab ehitusjärelvalveasutus hankepõhiselt. Käesolevas dokumendis on eraldi nimetatud, kui mingi nõue kuulub eritase nõuete hulka.

Tavatase nõuded on tähistatud punase /-tähega. Kui nõude taseme kohta märget ei ole, on tegemist tavataseme nõudega.

Eritase nõuded on nimetatud eraldi ja tähistatud sinise /-tähega.

 Kui infomudel märgitakse ehitusloa menetlemisel nõutavaks dokumendiks, muutuvad kõik käesolevas dokumendis määratletud tavataseme nõuded kohustuslikeks.

### 3.4 Infomudeli failiformaat ja mudeli edastamine

Ehitusjärelvalve protsessis peetakse infomudeli all silmas IFC-formaadis salvestatud infomudelit. IFC-formaadist on praktikas saanud mudelipõhise info salvestamise standard kõigi Soome infomudelihangete puhul. Selle dokumendi avaldamise ajal on enim levinud failiformaadi versioon IFC2x3, mida hakkab vähehaaval asendama aastal 2013 avaldatud IFC4.

Täpsemalt on tegemist rahvusvahelise standardi *ISO/PAS 16739 kohase* IFC-formaadis infomudelig, mis salvestatakse sel otstarbel projekteerimistarkvarast. Lubatud versioonid on praegu IFC2x3 (*ISO/PAS 16739:2005*) ja IFC4 (*ISO/PAS 16739:2013*). Ehitusjärelvalve ja arhiveerimise jaoks esitatakse alati ASCII-kujul olev STEP-standardile (*ISO-10303-21*) vastav EXPRESS-fail. See on tänapäeval ka kõige tavalisem formaat hangete puhul, milles projekteerimis- ja teostusmudeleid antakse eri osaliste käsutusse. Ehitusjärelvalve nõuded ei erine seega kuidagi tavapraktikast.

Mudeli koostaja vastutab selle eest, et infomudeli sisu vastaks tehniliselt ja sisuliselt ehitusjärelvalve nõuetele. Mudelid edastatakse ehitusjärelvalveasutusele elektroonilise loateenuse kaudu või selle puudumise korral ehitusjärelvalveasutuse määratud viisil.

### 3.5 Failide nimetamine

Kõigi IFC-failide nimed peavad olema kujul:

**EHITUSTUNNUS\_PROJЕКTEERIMISVALDKOND\_KUUPÄEV.ifc**

- Ehitustunnus on riiklikult väljastatav ehitustunnus.
- Mudelprojekteerimisel kasutatavad projekteerimisvaldkondade lühendid on ARH (arhitekt), KON (konstruktsioonid), KVVA (küte, vesi, ventilatsioon, automaatika), EL (elekter), GEO (geotehnika), SPR (sprinkler).
- Kuupäev tuleb alati esitada kujul AAAAKKPP, näiteks 08.01.2014 kirjutatakse kujul 20140108.
- Kuupäev peab alati vastama muule materjalile, mis tähendab, et kui ehitusloa materjalid on registreeritud kuupäevaga 12.01.2014, peab ka infomudelil olema sama kuupäev sõltumata sellest, millal see esitatud on. Eelduseks on, et joonised ja infomudel vastavad üksteisele. Kui infomudeli esitatakse joonistest hiljem ja see erineb neist, tuleb jooniste kohta esitada uuendatud versioonid, mis vastavad infomudelile.
- Failinimes ei või kasutada täpitähti ja erimärke \ / ? : \* " > < |
- Tähtede suurus tähtsust ei oma, mis tähendab, et projekteerimisvaldkonna ja faililaiendi .IFC võib kirjutada nii suurte kui ka väikeste tähtedega.



Andmete esitamise eest vastutab mudeli koostaja.

**i** See on tavataseme nõue.

Nõuetele vastava failinime näide:

**12345\_ARH\_20140108.ifc**

Kuna IFC-formaadis mudelid võivad olla üsna mahukad, võib faile teatud juhul kokku pakkida. Lubatud formaat (.ZIP, .RAR, .IFCZIP jne) tuleb ehitusjärelvalveasutusest üle kontrollida.

## 4 MUDELITE LOOMINE JA KASUTAMINE HANKE ERI ETAPPIDEL

### 4.1 Infomudeli metaandmed

Metaandmete all mõistetakse selliseid kirjeldavaid ja määratlevaid andmeid, mille abil saab teha tegeliku kirje. Metaandmed vastavad küsimustele kes, mida ja millal ning neid saab lugeda ilma tegelikku kirjet avamata. Tihti kutsutakse metaandmeid andmete andmeteks. Tüüpilised metaandmed on näiteks CD-plaadi andmed (plaadi nimi, esitaja, helilooja, kuupäev) või tekstidokumendi andmed (viimati salvestatud, omanik, versioon, asukoht, avaldamise kuupäev jne). Siinsel juhul esitatakse metaandmete hulgas teavet infomudeli sisu, ulatuse ja autorite kohta. Sellised andmed on näiteks tavapärased ehitusloa jooniste kirjanurga andmed, mida täiendatakse infomudeli täiendamisel (loa faasis ARH, hiljem lisatakse ehitusjärelvalve loendis KON, KVV, EL jms). Peale selle lisatakse metaandmetele projekteerijad ja nende kvalifikatsioon.



Andmete esitamise eest vastutab mudeli koostaja.

**i** Metaandmed on tavataseme andmed ja seega on nende esitamine infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslik.

Metaandmed ei sisalda kogu ehitusjärelvalve jaoks vajalikku informatsiooni. Osa andmetest, nagu korruste arv, räästa kõrgus, korruste kogupind ja fassaadi pindala, saab lugeda otse mudeli geomeetriast või komponentidest.

Elektroonilise asjaajamise põhimõtete kohaselt

- on mudel ja elektroonilise tööloa andmed üksteisega seotud,
- on esimese etapi eesmärk tagada metaandmetele ja mudeli lähteandmetele juurdepääs kas otse mudelist või vastava lingi kaudu,
- on pikemas plaanis eesmärk menetleda luba täielikult mudeli alusel.

Metaandmete tehniline liitmine mudelile on rakendustes pisut erinev. Kui projekteerimistarkvara otse IFC-standardile vastavat metaandmete loomist ei toeta, saab andmed õigesse kohta kanda kolmanda isiku tarkvara abil.

Metaandmete määratlustes on kasutatud vaid IFC üldstandardisse kuuluvaid andmevälju. Kuna kõigi vajalike andmete jaoks eraldi andmevälja ei ole, sisestatakse teatud juhtudel ühele väljale rohkem andmeid. Sellisel juhul eraldatakse andmed üksteisest semikooloniga [;]. Et kõik andmed oleks võimalik kindlaks teha, moodustuvad andmed identifikaatori ja info paarist, mis on teineteisest eraldatud kooloniga [;]. Andmeväljade ja vahemärkide vahel ei või olla üleliigseid tühikuid ega muid märke. Identifikaatorite kirjasuuruse võib vabalt valida, kuid muu poolest peab kirjepilt vastama juuresolevas *tabelis 1* toodule.

Eri andmetega rea näide on IFCSite'i allinfo LandTitleNumber, kuhu salvestatakse omavalitsuse, linnaosa, kvartali, krundi, küla, ruumi ja hulga tunnused. Kõiki välja andmeid pole tingimata esitada vaja ja andmete järjestus on vaba. Eri andmetest koosnev andmerida võib olla järgmine:

**OMAVALITSUS:Espoo;LINNAOSA:41;KVARTAL:41003;KRUNT:2**

Projekti metaandmed					
Mudeli andmed					
<b>Krunt</b> <b>IfcSite</b>					
	K	LandTitleNumber	omavalitsus:xxx;linnaosa:xxx;kvartal:xxx;krunt:xxx;küla:xxx;talu:xxx;ala:xxx		
	K	SiteAddress	IfcPostalAddress		
Ehituskoht, tänav, maja nr	K	AddressLines			
Ehituskoht, linn	K	Town			
Ehituskoht, sihtnumber	K	PostalCode			
Ehituskoht, riik	V	Country			Riik; kui ei ole määratud, siis vaikeväärtusena Soome
<b>Ehitis</b> <b>IfcBuilding</b>					
Ehitise nimi	K	LongName			
	K	Pset_BuildingCommon			
ID-andmed	K	BuildingID	ehitustunnus:xxx;kinnistutunnus:xxx;kontrollkood:xxx;ehitusnumber:xxx;alatunnus:xxx		
Tulepüvisusklass	K	MainFireUse			
Brutopindala	K	GrossPlannedArea			
Korruste arv	K	NumberOfStoreys			
Ehitusaasta	K	YearOfConstruction			
	K	Pset_BuildingUse			
Põhikasutusotstarve	K	MarketCategory			
Hanke liik	K	PlanningControlStatus	Uusehitus, Kapitaalremont vms.		
Aadress, kui ei ole sama mis IfcSite	V	BuildingAddress	IfcPostalAddress		
	V			AddressLines	
	V			PostalBox	
	V			Town	
	V			Region	
	V			PostalCode	
	V			Country	
<b>Mudeli koostaja andmed</b>					
<b>Organisatsioon</b> <b>IfcOrganization</b>					
Organisatsiooni nimi	K	Nimi	tekst		
Organisatsiooni kirjeldus	V	Description	tekst		
Projekteerimisvaldkond	K	Roles	enum		Mudeli projekteerimisvaldkond, IFC loend (lisa)
	K	Addresses	IfcPostalAddress		
	K			AddressLines	
	K			PostalBox	
	K			Town	
	V			Region	
	K			PostalCode	
	K			Country	
<b>Projekteerija</b> <b>IfcPerson</b>					
Perekonnanimi	K	FamilyName			
Eesnimi	K	GivenName			
Ametikoht	K	PrefixTitles			
Kvalifikatsioon	K	SuffixTitles	Projekteerija kvalifikatsioon (nt FISE tunnus või muu kvalifikatsiooni kirjeldus ehitusseadustiku/üldmääruste alusel)		
Projekteerimisvaldkond	K	Roles	IfcActorRole		
Roll	K	IfcActorRole			
Rolli kirjeldus	K	Role	enum	Autori roll, IFC loend (lisa)	
	V	UserDefinedRole	tekst	Kui "Role" on USERDEFINED, kirjutatakse tegevusala sellele väljale	

Tabel 1. Nõutavad metaandmete väljad IFC-kujul (K = kohustuslik, V = valikuline)

## 4.2 Elektroonilise arhiivi metaandmed

Elektrooniliseks arhiveerimiseks lisatakse IFC-faali pealkirjaväljale vajalikud metaandmed pealkirjarühma SECTION\_CONTEXT. Selle andmed tulevad elektroonilisest arhiveerimistarkvarast eAMS.

- Lisatavad andmed on arhiiviameti määratluste kohaselt: ID-tunnus, keel, koostamisaeg, koostaja, versioon, kasutuspiirangud, säilitamisaeg, ülesanne, olek ja liik.
- Andmed esitatakse IFC-failis kujul: SECTION\_CONTEXT('DocumentArchiveFin [ID-tunnus:XXX;Keel:XXX;Koostamisaeg:XXX;Koostaja:XXX;Versioon:XXX;Kasutuspiirangud:XX;Säilitamisaeg:XXX;Ülesanne:XXX;Olek:XXX;Liik:XXX]');



Andmete koostamise ja lisamise eest vastutab ehitusjärelvalveasutus.

**i** Elektroonilise arhiveerimise metaandmed on tavataseme andmed ja seega on nende esitamine infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslik.

Andmete salvestamise eest vastutab arhiveerimiskohustuslasest organisatsioon kooskõlas oma tegevusjuhtimiskavaga.

## 4.3 Mudelisse koondatavad lähteandmed

### 4.3.1 Üldist

Lähteolukorra modelleerimist on tutvustatud juhendisarja „Mudelmoodleerimise üldjuhendid 2012“ 2.osas „Lähteolukorra modelleerimine“ ja 3.osas „Arhitektuurne projekteerimine“. Neis keskendutakse peamiselt mudeli geomeetria ja hooneosadega seonduvatele andmetele. Selles dokumendis tutvustatakse peale eelnimetatute ametiasutustele vajalikke andmeid, millega täiendatakse inventariseerimismudelite hooneosade ja võimalikke süsteemide andmeid ning ühendatakse mudelit puudutavaid andmeid väliste andmebaasidega ja vastupidi.

### 4.3.2 Kinnistu andmed

Mudeliga lingitakse metaandmete abil ehituskoha identifitseerimiseks vajalikud andmed ning andmed ehituskoha juhtimise kohta, näiteks omandiõigus või muu haldamine, ja planeeringud.



Andmete esitamise eest vastutab arhitektuurne projekteerija.

**i** Andmed on infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslikud

### 4.3.3 Asendiplaan ja planeeringute kaart

Kui asendiplaani maa-ala kohta kolmemõõtmelisel mudelil saada ole, modelleeritakse ehituskoht (krunt) ja selle mõjuala mudelisse ehitusmassiivide ja pinnavormidena. Lähteinfo võib olla mingi kolmemõõtmeline punkt mõõtmine. Tõlgendusi kontrollitakse projekteerimise avakoosolekul. Lähteinfo allikas ja täpsus lisatakse infomudeli kaaskirja.



Andmete esitamise eest vastutab arhitektuurne projekteerija.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.3.4 Pinnase andmed

Kui hange eeldab pinnaseuringute tegemist, esitatakse uuringu tulemused geotehnilise mudelina.



Andmete koostamise eest vastutab konstruktsioonide või geoprojekteeerija.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.3.5 Keskkonna andmed

Infomodelis tuleb esitada maastiku mudel ning märkida sellele taimestik ja kliimaolud. Kui linnal või vallal kolmemõõtmelisel lähteinfot ümbruskonna hoonete kohta ei ole, eeldatakse lähiümbruse/kvartali kaasamist mudelisse niisugusel määral, et saaks hinnata krundil asuvat pinnast ja hoone sobivust keskkonda. Ka pinnavee juhtimine eeldab ümbruskonna piisavat kaasamist mudelisse. Metaandmetena võib vajaduse korral nõuda ka teavet naabrite või ümbritsevate kinnistute kohta, kui neid ei ole muul moel võimalik elektrooniliselt planeeritava maa-ala infomudeliga ühendada.

Ümbritseva keskkonna geomeetria esitatakse kolmemõõtmelisel kujul nii, et see kanduks tuvastataval moel IFC-formaadis teistesse programmidesse. Keskkonna mudel peab olema piisavalt tööpärane, et uue ehitise sobivust saaks hinnata eri vaatnurkadest. Sellele ei seata siiski samasuguseid nõudeid andmesisu ja kvaliteedi kohta nagu tegelikule projektile ning see ei pea seega vastama kõigile 2. osas „Lähteolukorra modelleerimine“ kindlaks määratud nõuetele.



Andmete esitamise eest vastutab arhitektuurne projekteerija.

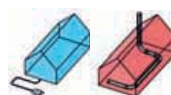
**i** Andmed on infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslikud

### 4.3.6 Võrgud, liitumispunktid

Taristu võrgud ja nende liitumispunktid esitatakse vajalikus ulatuses järgneva kohta: tänavaprojektid, vee- ja kanalisatsioonivõrgud, kütte ja elektri jaotusvõrgud ning sidevõrgud. Vajaduse korral täpsustatakse liitumispunktide tegelikku asukohta. Ka taristu projekt tuleb esitada infomudeli kujul, kui selle lähteandmed on mudeli kujul saadaval.

Võrgustike ja liitumispunktide geomeetria esitatakse kolmemõõtmelisel kujul nii, et see kanduks tuvastataval moel IFC-formaadis teistesse programmidesse. Sellele ei seata siiski samasuguseid nõudeid andmesisu ja kvaliteedi kohta nagu

tegelikule projektile ning see ei pea seega vastama kõigile 4. osas „Tehnosüsteemide projekteerimine“ kindlaks määratud nõuetele.



Andmete esitamise eest vastutavad tehnosüsteemide projekteerijad.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.3.7 Ehitised ja konstruktsioonid

Inventariseerimismodelleerimist on kirjeldatud 2. osas „Lähteolukorra modelleerimine“. Loaga seotud maa-ala ümbritsevate kinnistute geomeetria esitatakse kolmemõõtmelisel kujul nii, et see kanduks tuvastataval moel IFC-formaadis teistesse programmidesse. Sellele ei seata siiski samasuguseid nõudeid andmesisu ja kvaliteedi kohta nagu tegelikule projektile ning see ei pea seega vastama kõigile 3.–5. osas kindlaks määratud nõuetele.



Andmete esitamise eest vastutab arhitektuurne projekteerija.

**i** Andmed on infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslikud.

## 4.4 Lähteandmete kuvamine

Lähteandmete modelleerimise seisukohast tähtsaimad nõuded seonduvad ehitatava krundi ning sellel asuvate ehitiste ruumide ja konstruktsioonide modelleerimisega. Ehitatava krundi infomudelit nimetatakse krundi mudeliks ja olemasoleva ehitise infomudelit inventariseerimismudeliks.

Andmed esitatakse kooskõlas 2. osaga „Lähteandmete modelleerimine“.

### 4.4.1 Inventariseerimismudel

Inventariseerimismudel sisaldab peale eelkirjeldatud sisu ja 2. osas „Lähteandmete modelleerimine“ esitatu hanke ID-andmeid ja ametiasutuste jaoks vajalikke andmeid hankeorganisatsiooni kohta. Samuti esitatakse taristu täpne asukoht, kui see on mudelipõhiselt saada.



Andmete esitamise eest vastutab inventariseerimismudeli koostaja.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.4.2 Hanke teostaja

Elektroonilisel töölaual olevad tegeliku hanke teostaja andmed ja kontaktid lingitakse mudeliga.

Iga ehitise individuaalseks koodiks on väljale Pset\_BuildingCommon PropertySet-i BuildingID salvestatud ehitustunnus ja versioon (ehitustunnus:xxx;versioon:xxx).



Linkimise eest vastutab ehitusjärelvalveasutus.

**i** Projekteerija andmed on infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslikud.

### 4.4.3 Projekteerijad

Mudeliga lingitakse töölauale peaprojekterija ja teiste projekterijate andmed ning nende kvalifikatsiooni hindamiseks vajalikud andmed.

Iga ehitise individuaalseks koodiks on väljale Pset\_BuildingCommon PropertySet-i BuildingID salvestatud ehitustunnus ja versioon (ehitustunnus:xxx;versioon:xxx).



Linkimise eest vastutab ehitusjärelveasutus.

**i** Projekterija andmed on infomudelipõhises ehitusjärelvalve protsessis kohustuslikud.

## 4.5 Mudeli interaktiivne kasutamine

### 4.5.1 Üldist

Hanke osalistele avatakse juurdepääs mudelile ja nende õigusi mudeli suhtes reguleeritakse vajaduse korral. Piirangud võib leppida kokku projekterimise avakoosolekul.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.5.2 Projekterimise avakoosolek

Lähteandmete tõlgendusi, nagu planeeringu ettekirjutuste tähendus, arvutused jms, kontrollitakse koos ametiasutusega projekterimise avakoosolekul. Lisaks lepitakse kokku mudeli kasutamine projekterimise eri etappidel.

Avakoosolekul käsitletakse muu hulgas

- lähtepunktide tuvastamist ja tutvustamist,
- energiaklassi eesmärke (hoonete energiatõhususe direktiivi (EPBD) kohased võrdlused).

Koosolekul võidakse otsustada ka projekterijate pädevuse üle.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.5.3 Mudeli kasutamine ametiasutuste koosolekul

Projekterimise käiku kontrollitakse mudeli alusel projekterimise avakoosolekul ja sellele järgnevatel ametiasutuste koosolekul. Mudelile võidakse lisada ametiasutuste märkusi ja seisukohavõtte, näiteks:

- sobitumine ümbritsevasse tehiskeskonda;
- tehniline toimikond, projekti tehniline tutvustus ja käsitlemine;
- energialahendus ja alternatiivne võrdlus;
- tuleohutus ja päästesüsteemid;
- keskkonnanaloo vajadus ja käsitlemine (tegevus, ladustamine ja muude hoiuruumide füüsilised lahendused, erinevate tehnosüsteemide lahendused);
- renoveerimise tehnilise funktsionaalsuse hindamine, tingimused, energiatõhusus jms;
- projektide vastavus lubadele.

Andmed lingitakse elektroonilisel töölaual. Iga ehitise individuaalseks koodiks on väljale Pset\_BuildingCommon PropertySet-i BuildingID salvestatud ehitustunnus ja versioon (ehitustunnus:xxx;versioon:xxx).



Linkimise eest vastutab ehitusjärelveasutus.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.5.4 Mudeli kasutamine arvamuste esitamise menetluses

Mudelist on võimalik teha arvamuste esitajatele (nt naabritele või päästametile) vajalikke vaateid. Vajalikud vaated määratakse kindlaks ametiasutuste koosolekul. Arvamuste esitajad lisavad töölauale oma seisukohad mudeli suhtes. Arvamusi esitavad nt naabrid (kui projekt naabrite huve mõjutavaid kõrvalekaldeid ei sisalda, on tegemist vaid naabrite teavitamisega, mille kohta on vaja võtta allkiri). Arvamusi võivad esitada ka teised ametiasutused, taristu valdajad ja näiteks linna arhitektuurikomisjon.

Mudelite kuvamiseks on vaja eriprogramme, mistõttu on neid praegu võimalik vaadata piiratud. Tulevikus võidakse vajaminevad programmid esitada elektroonilise töölaua ühe osana nt pilveteenuse kaudu, mis võimaldab mudeleid vaadata suuremal hulgal osalistel.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.6 Mudeli kasutamine loataotlusena

Mudeli andmesisu peab loa taotlemise etapis vastama ehitusala õigusaktides põhijoonistele ja nendega seotud selgitustele esitatud nõuetele.

- *Soome ehitusseadustik, osa A2. Ehitise projektid ja projekterijad.*

Sisunõudeid võib täpsustada projekterimise avakoosolekul kooskõlas *maakasutus- ja ehitusseaduse (132/1999) paragrahviga 134 a.*

**i** See on tavataseme nõue.

#### 4.6.1 Ehitusloatoimingute juhtimine

Ehitusloatoimingute käigus kontrollitakse projekterijate pädevust, eelprojekti nõuetekohasust, komplekteeritakse põhijoonised, koostatakse vajalikud loadokumendid ja infomudelid ning esitatakse need ametiasutustele.

Juba projekterimistööde algul peaksid projektijuhid alustama ametiasutustega läbirääkimisi mudeli võimaliku kasutamise üle ehitusloa taotlemise staadiumis.

**i** Kui infomudel märgitakse ehitusloa menetlemisel nõutavaks dokumendiks, muutuvad kõik käesolevas dokumendis määratletud tavataseme nõuded kohustuslikeks.

Koosolekute käigus selgitatakse välja ja lepitakse kokku, kuidas saavad ametiasutused kasutada infomudeleid ehitusloa taotlemisel, ehitustoodete sertifitseerimisel (CE-märgise väljastamisel), kontrollidokumendina, abivahendina tarindite hindamisel, kaugseirel ja montaažiprojekti arutamisel objekti avakoosolekul. Lisaks lepitakse kokku, kas mudelite kasutamisel rakendatakse käesoleva dokumendi tava- või eritaseme nõudeid.

**i** See on tavataseme nõue.

Ehitusloa staadiumis kontrollitakse mudelite abil ametkondlike nõuete täitmist. Mudelite põhjal loodud simulatsioonide abil saab tõendada näiteks mahu-, liikumisteede, tuleohutus-, pääste- ja energiatõhususe nõuete täitmist. Ehitusloa staadiumi dokumenteeritud infomudelid esitatakse säilitamiseks ehitusjärelveasutusele. Hanke lõpul esitatakse ehitusjärelveasutusele ka teostusmudelid.

**i** See on eritaseme nõue.

#### 4.6.2 Etapidokumendid

Praegu ei asenda infomudel veel ehitusloa taotlemisel muid dokumente. Kui eraldi ei lepita kokku teisiti, tuleb loa menetlemiseks esitada endiselt kõik tavapärased dokumendid ka juhul, kui infomudel moodustab ühe osa ehitusloa dokumentatsioonist. Lisaks esitatakse infomudelid ja nende abil koostatud analüüsid, näiteks:

- ehitusloa staadiumi dokumenteeritud infomudelid;
- infomodelite kaaskirjad;
- mudelipõhised koostöövormid ametiasutustega;
- visualiseeringud (näiteks keskkonnakirjelduse näitlikustamiseks);
- mahuandmed;
- vastavus nõuetele (näiteks liikumisteed, tuleohutus, päästenõuded);
- energia-analüüsid (energiaarvutuse tulemused).

Tulemuseks on ehitusloadokumendid ja otsus ehitusloa taotlemise kohta.

**i** See on tavataseme nõue.

#### 4.6.3 Mudeli kasutamine remondi- ja ümberehitustööde loataotlusena

Salvestatud ja ajakohastatud teostusmudelit täiendatakse remondi, ümberehituse ja võimaliku laiendamise korral andmetega samamoodi nagu uusehitamise puhul. Muudatusi hoitakse lahus nii, et lammutatavad osad ja uued osad eristuks varasematest säilitatavatest osadest. Üldjuhul esitatakse kogu taotlusega seotud ehitise mudel (eesmärk on hoida ehitise mudel ühe failina).

**i** See on eritaseme nõue.

Kui objekti kohta valmis mudelit ei ole, tuleb enne projekteerimise algust või projekteerimise algfaasis teha inventariseerimismudel. Inventariseerimismodelleerimist on kirjeldatud 2. osas „Lähteolukorra modelleerimine“.

#### 4.6.4 Mudelis sisalduvate ruumide ja ruumirühmade nimetamine

Igale ruumile tuleb anda nimi. Erilist tähelepanu tuleb pöörata keldris ja pööningul asuvate ruumide selgele nimetamisele. NB! Kelder määratletakse tegeliku maapinna suhtes, mis tuleb esitada mudelis.

**i** See on tavataseme nõue.

Iga ruum peab kuuluma mingisse ruumirühma. Infomodeli kaaskirjas kirjeldatakse, kuidas erinevad ruumirühmad on moodustatud ja kuidas on arvutatud nende pindalad. Ruumirühmad võib moodustada näiteks ruumitunnuse abil. Tunnuse kasutamist ja kuju on kirjeldatud 3. osas „Arhitektuurne projekteerimine“.

**i** See on eritaseme nõue.

#### 4.6.5 Ehitusloa infomodeli osad

Ehitusloa infomodeli osad jagatakse tavataseme ja eritaseme nõuete alusel. Mudeli juures tehtavad muutused peavad olema näha kõigis osades, mida muudatusega mõjutatakse.

**i** Tavataseme nõuded, mis salvestatakse mudelis peamiselt metaandmetena, on järgmised.

- Rahvastikuregistrisse salvestatavad andmed muudetakse eraldi osaks (hoone ja korterite andmed). (Valitsuse määrus rahvastikuregistri kohta (128/2010), paragrahvid 22–28)
- Energiaarvestused (mis sisaldavad mh energiatõendit ja energialahenduste võrdlust) ehitusseadustiku ja energiatõendi seaduse alusel.
- Ehitusloa infomudelitest peab ilmema ka nt see, kuidas on korraldatud ehituskoha sademevee jm pinnavee kanalisatsiooni juhtimine.

**i** Eritaseme nõuded on järgmised.

- Keskkonda sobitumine: mudel paigutatakse kolmemõõtmelisse keskkonna mudelisse, mis võib põhineda omavalitsuse enda kvartali-/linnaosamudelil või erinevatest pildimaterjalidest moodustatud mudelil, mis on sobitumise hindamiseks piisavalt laiaulatuslik. Mudelist võidakse vajaduse korral teha ka projektsioone.
- Ohutus ja muu nõuetele vastavus: projekteerijad võivad kontrollida mudelit ehitusalaste õigusaktide suhtes (nt liikumisteed, tuletõkkeseksioonid, evakatsiooniteed, inimeste arv). Erinevused, mille jaoks taotletakse kõrvalekalde luba, nimetatakse kontrollaruandes. Selles osas esitatakse vajaduse korral sektsioonide suurused ja piirid, evakatsiooniteed, takistusteta liikumisteed ja teemaga seonduv varustus. Kui tulepüsivusklassist tuleneb nõudeid katematerjalide kohta, peavad ka need olema esitatud ruumide omadustena (märgitakse ruumi omaduseks). Eraldavate konstruktsioonide omaduste andmed nii püst- kui ka pöikikonstruktsioonides esitatakse sektsiooni (ruumirühma) omadustena.
- Suitsueemaldus, evakuatsiooni simulatsioon vajaduse korral (eelkõige eriobjektide, nt kirikute puhul).
- Vastavus planeeringule: ehitusmaht planeeringu kohaselt (nt ehitusalale sobivus ja kõrgussuhete täitmine või korruste kogupinna hulk, mis võidakse esitada ka kahemõõtmelise projektsiooni ja arvutustena) ja kasutusotstarbed vajaduse/planeeringu alusel eristatuna. Vaated võib teha ka kahemõõtmeliste joonistena, kui projekteerimise avakoosolekul on nii kokku lepitud.
- Naabrite osa. Naabrite huve mõjutavad lahendused. Eraldi tuleb näidata sademevee ärajuhtimine, piiri lähedusse ehitamine ja aedade rajamine. Esile tuleb tuua ka võimalikud kõrvalekalded planeeringust või muudest eeskirjadest.
- Lisaks tuleb esitada objekti erijoonte peavad eraldi kokku lepitud asjaolud.



#### 4.6.6 Mudeli kontrollimine

Enne taotluse esitamist tuleb mudelit kontrollida ehitusalaste õigusaktide suhtes. Kontrollida võib programmi abil või käitsi, kuid lõpptulemuseks peab olema ehitusalastes õigusaktides ja käesolevas dokumendis kehtestatud nõuetele vastav mudel. Kui kavas on taotleda teatud nõuetest kõrvalekallete lubamist, võib väiksemad kõrvalekalded mudelis näha jätta. Muud leitud puudused tuleb parandada.

**i** See on tavataseme nõue.

#### 4.7 Ehitusloa otsuse ja tingimuste lisamine mudelile

##### 4.7.1 Üldist

Ehitusloa tingimused loovad aluse ehitustöö kontrollidokumendile. Ehitusloa tingimused on näiteks:

- ehitusplatsi tegevuskava;
- ehitusplatsil toimuvast tegevusest tuleneva kahju vähendamine;
- avakoosoleku korraldamine;
- aluspinna ja vundamendi ülevaatus;
- muud ehitusplatsi tööaegsed ülevaatused ja kontrollimised (ülevaatused viib läbi ehitusjärelevalveasutus; kontrollimised hõlmavad loa tingimustes ja avakoosolekul kindlaks määratud toiminguid ning asutuste arvamusi määrustele ja projektile vastavuse kohta);
- kasutuselevõtule eelnev ülevaatus ja lõppülevaatus.

Ehitusjärelevalveasutus lisab tehtud otsuse objekti andmesisesse dokumendina, mis lingitakse elektroonilisel töölaual mudeliga.

**i** See on tavataseme nõue.



Täpsest projekti visualiseerimise mudelist saab vajalikku materjali: fotosid, animatsioone ja reaalarja mudeleid, millest on abi otsuste tegemisel. Tapiola peakontor / SARC Arkkitehdit. Visualiseeringud 3D Render Oy.

#### 4.7.2 Mudeli kasutamine erimenetluses

Erimenetlus võib olla ehitusloa tingimus või ehitamise avakoosolekul kokku lepitud või ehitamise ajal määratud kohustus. Erimenetluse kontrollobjektid märgitakse kontrollidokumendi ja tulemused lisatakse mudelile töölaual lingituna.

**i** See on eritaseme nõue.

#### 4.8 Mudeli täiendamine eriprojektide ja selgitustega

##### 4.8.1 Üldist

Peaprojekterija juhhib objekti andmete täiendamist võimalike loataotluse menetlemise ajal nõutud selgituste ja projektide alusel. Eriprojektid määratakse üldjuhul kindlaks ehitusloa otsuses. Infomudeli juurde kuulub alati kaaskiri.

##### 4.8.2 Hooneosad ja CE-tähised

Ehitusloa tingimuste kohaselt lisatakse hooneosade dokumendid asjaomase projekteerimisvaldkonna andmetele.

- Hooneosadel on ka staatuse andmed: nt projekteeritud, arvatud, valmistatud, tarnitud, paigaldatud, kontrollitud.
- Praeguste ELi ettekirjutuste kohaselt võivad CE-tähised (*declaration of performance*) olla esitatud linkidena tootja veebilehel asuvatele sertifikaatidele.

**i** See on eritaseme nõue.

#### 4.9 Mudeli kasutamine ehitustööde järelevalves

##### 4.9.1 Kontrollprogramm ja ajagraafik

Ehitustöö avakoosolekul lepatakse kokku või määratakse kindlaks tööobjekti järelevalve ja kontrollimise meetmed. Tööobjekti teostusmudeli abil koostatakse ehitusloa otsusele vastav kontrollkava ja ajagraafik (kontrollidokumendi alus), mis lisatakse tööobjekti jälgimiseks objekti andmetele.

Tööobjekti kohta peavad olema olemas nii ehitusloa infomudel kui ka teostusmudel. Tööobjekti mudeli ja ehitusloa infomudeli vastavust tuleb kontrollida ja selgitada ehitustööde avakoosolekul. Mudelid peavad vähemalt ehitusjärelevalvega seotud andmete ulatuses kattuma. Geomeetrias erinevusi olla ei tohiks, kuid kuna teostusmudel võib sisaldada ehitamisega seotud eriteavet, võib selles sisalduda rohkem andmeid kui ehitusloa infomudelis.

**i** See on eritaseme nõue.

##### 4.9.2 Mudeli kasutamine kontrollidokumendi ja tööobjekti päevikuna

Teostusmudelig seonduv kontrollidokument uueneb ja täieneb tööde edenemise käigus ja teostusmudeli täiendamisel. Kontrollimiste ja ülevaatuste läbiviijad kannavad andmed kontrollidokumendi. Vastutav töödejuhataja hoolitseb uuendamise õigeaegsuse eest.

Infomudelpõhises ehitusjärelevalve protsessis peab ametiasutustel olema võimalik ajakohast tööde olukorda infomudeli abil kontrollida. Järelevalve seisukohast mõistetakse ajakohasuse all loatehnilist ajakohasust tööde teostamise etappide kaupa. Teostusmudelis tuleb teha vähemalt kõik luba mõjutavad tööaegsed muudatused ja lisada ehitusjärelevalveasutuse kanded nende kohta (heakskiit või muutmislõa nõue). See on eritaseme nõue.

**i** See on eritaseme nõue.

### 4.9.3 Projektist kõrvale kaldumine ehitustööde ajal

Ehitusinspektor või muu omavalitsuse määratud ametnik, kes täidab ehitusinspektori ülesandeid, võib ehitustööde ajal anda nõusoleku ehitusloa otsuses heaks kiidetud projektidest kõrvale kalduda, kui kõrvalekalle ei tähenda selle olemust ning loa nõudeid ja ettekirjutusi arvestades ehitusloa olulist muutmist ega mõjuta naabrite olukorda. Muudatuse sisu ja nõusoleku andnud ametniku nimi tuleb märkida kinnitatud projektidesse ja infomudelitesse. Muudetud projekt tuleb vastava palve korral esitada ka ehitusjärelevalveasutusele.

Kui ehitusloa otsuses heaks kiidetud projektidest kõrvale kaldumine tooks kaasa loa tingimuste olulise muutmise või mõjutaks naabrite olukorda, tuleb kõrvalekaldeks taotleda ehitusjärelevalveasutuse luba.

Ehitustööde käigus eriprojektides tehtud olulised muudatused tuleb esitada eriprojekterija poolt allkirjastatuna ehitusjärelevalveasutusele enne kõnealuste tööetappide alustamist.

 See on eritaseme nõue.

### 4.10 Mudelite andmesisu

Ehitusloa infomudeli ning tööde järelevalves kasutatavate eriprojektide ja selgituste täiendatud mudelite andmesisu nõuded on samad mis Soome ehitusseadustiku osa A2 „Ehitise projekterijad ja projektid“ 5. peatükis „Loadokumendid ning muud projektid ja selgitused“.

## 5 TEOSTUSMUDELID

### 5.1 Üldist

Pärast ehitustööde valmimist koostatakse teostusmudelid, mis sisaldavad tööaegseid loatehnilisi muudatusi ja ametiasutuse märkusi nende kinnitamise kohta, kui muudatuste jaoks ei ole olnud vaja eraldi luba taotleda. Teostusmudelid koostatakse enne lõppülevaatust.

Ametiasutuse märkused ja muudatuste load lisatakse elektroonilise töölaua kaudu.

 See on tavataseme nõue.

Vajaduse korral võib ametiasutuse märkuste ja muudatuste lubade andmed salvestada ka infomudelitesse. Salvestusviis ja -vorm tuleb dokumenteerida elektroonilisel töölaual nii, et dokumentatsiooni saaks mudelile lisada.

 See on eritaseme nõue.

### 5.2 Teostusmudelite kasutamine

Ametiasutus talletab teostusmudelid. Ehitise andmeid ajakohastatakse ehitis- ja eluasemeregistris teostusmudeli andmete alusel.

Teostusmudel kajastab ehitusjärelevalveasutuse jaoks registriandmeid valmimishetke olukorra kohta. Koos teiste kinnistute mudelitega moodustub lõpuks linna mudel, mida täiendatakse iga järgmise lõppülevaatusega.

Hanke ajal koostatud taristumudel täiendab omavalitsusüksuse taristumudelit.

 See on eritaseme nõue.

## 6 INFOMUDELID PÄRAST HANKE LÖPPU

### 6.1 Infomudelite arhiveerimine

Ametiasutus salvestab ehitusjärelevalves kasutatavad IFC-formaadis infomudelid kooskõlas arhiiviasutuse juhistega. Mudelite metaandmeid täiendatakse kõigil etappidel omavalitsuse teabehalduskava kohaselt.

 See on tavataseme nõue.

### 6.2 Ehitise omaniku teostusmudelid

Ehitise omanik on kohustatud korraldama teostusmudelite säilitamise algsel kujul ja IFC-formaadis. Mudeleid ajakohastatakse vähemalt muudatustega, mida tehakse ehitise juures ehitusloa infomudeli tasandil, ja neid käsitletakse ehitusloa taotluse lähteandmetena, kui päevakorda tõusevad luba eeldavad muudatused. Infomudelid võrdsustatakse muude digitaalsete materjalidega ja nende säilitamisel rakendatakse konsultatsioonitegevuse üldistes lepingutingimustes esitatud juhiseid.

 See on tavataseme nõue.

### 6.3 Kasutus- ja hooldusjuhendite koostamine infomudelite alusel


#### 6.3.1 Üldist

Ehitise kasutus- ja hooldusjuhend on kohustuslik seadusjärgne dokument, mille haldamise eest vastutab kinnistu omanik (*maakasutus- ja ehitusseadus (132/1999), paragrahv 117 i*).

#### 6.3.2 Mudeli kasutamine kinnistu haldamisel

Infomudelite kasutamine kinnistute haldamisel levib tasapisi nii Soomes kui ka kogu maailmas. Ehitusinfo modelleerimisel on avatud andmevahetusstandardina kinnistumas IFC ja vähehaaval on see kandumas ka kinnisvarahaldusesse.

Kinnisvara mudelipõhised haldusrakendused on juba saadaval ja neid täiustatakse pidevalt (näiteks ruumihaldus, energia- ja keskkonnaauditid, halduseelarve, hooldusraamatu ajakohastamine jne). Hooldusraamatu rakendusi, milles kasutatakse piiratult või ulatuslikult infomudeleid, on saadaval näiteks tehnoruumide, teenusetaotluste, lepingute, dokumentide, kinnisvarahaldusega seotud toimingute ja hooldusajaloo haldamiseks. Infomudeleid kasutatakse ka energiavajaduse simulatsiooniks ning ehitiste toimivuse jälgimiseks reaalajas.

 See on eritaseme nõue.

Mudelite kasutamist ehitise kasutamise ja haldamise ajal on käsitletud 12. osas „Infomudelite kasutamine ehitise haldamisel“.

#### 6.3.3 Mudeli kasutamine erimenetluse jälgimisel

Erimenetluse määramisel võidakse eeldada ka konstruktsioonilise ohutuse jälgimist hoone kasutamise ajal. Siinkohal võidakse kasutada erinevaid näitajaid (koormused, venimine jms), mida haldusmudeli abil jälgitakse. Erimenetluse määramise korral otsustatakse ka võimalik aruannete esitamine.

 See on eritaseme nõue.

## 6.4 Mudelite kasutamine ehitise lammutamisel

### 6.4.1 Mudeli kasutamine lammutusprojektina

Hallatud infomudelid on lammutusprojektide lähteandmed. Modelleeritud lammutusprojekti võib esitada loataotlusena sarnaselt ehitusloa taotlemise menetlusega. Lammutusmudelil esitatakse lammutamise järjekord ja võimalikud kokkukogutavad konstruktsiooniosad.

 See on eritaseme nõue.

### 6.4.2 Mudelist saadavad taaskasutus- ja jäätmeandmed

Mudelite alusel saab teada taaskasutatavate konstruktsiooniosade, jäätmeliikide ja -koguste andmed. Jäätmeliigi määramiseks peavad kõik konstruktsiooniosade tüüpide kirjeldused olema mudeliga ühendatud ja neis sisalduvad andmed tuleb samuti arhiveerida koos mudeliga. Ka konstruktsiooniosade CE-tähised peavad nõuete järgi olema mudeliga ühendatud. Lisateave: *jäätmeseadus (646/2011), paragrahv 13 „Selgitamis- ja teavitamiskohustus“*.

 See on eritaseme nõue.

## Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012

1. osa. Mudelprojekteerimise üldjuhendid (RT 10-11066, LVI 03-10488)
2. osa. Lähteolukorra modelleerimine (RT 10-11067, LVI 03-10489)
3. osa. Arhitektuurne projekteerimine (RT 10-11068, LVI 03-10490)
4. osa. Tehnosüsteemide projekteerimine (RT 10-11069, LVI 03-10491)
5. osa. Konstruktsioonide projekteerimine (RT 10-11070, LVI 03-10492)
6. osa. Kvaliteedikontroll (RT 10-11071, LVI 03-10493)
7. osa. Mahuarvestus (RT 10-11072, LVI 03-10494)
8. osa. Mudelite kasutamine visualiseerimisel (RT 10-11073, LVI 03-10495)
9. osa. Mudelite kasutamine tehnosüsteemide analüüsimisel (RT 10-11074, LVI 03-10496)
10. osa. Energia-analüüsid (RT 10-11074, LVI 03-10497)
11. osa. Mudelipõhise projekti juhtimine (RT 10-11076, LVI 03-10498)
12. osa. Infomudelite kasutamine ehitise haldamisel (RT 10-11077, LVI 03-10499)
13. osa. Infomudelite kasutamine ehitamisel (RT 10-11078, LVI 03-10500)
14. osa. Infomudelite kasutamine ehitusjärelvalves (RT 10-11079, LVI 03-10501)

### COBIM 14 projekti osalised:

Keskkonnaministeerium  
Talo-Ryhmä  
buildingSMART Finland

Mudelprojekteerimise üldjuhendid 2012  
14. osa. Mudelprojekteerimise kasutamine ehitusjärelvalves

Käsikiri  
Gravicon Oy, Tomi Henttinen  
Keskkonnaministeerium, Pekka Lukkarinen