



Leiðbeining

Þegar unnið er með skjöl sem hafa að geyma bæði fastmótaðan texta, drög að texta og leiðbeiningar um hvernig útfæra skal einstaka greinar eða kafla skjalsins, er mikið öryggi og vinnusparnaður fólgin í því að nota liti og skáletranir til aðgreiningar.

Við gerð þessara leiðbeininga var höfð hliðsjón af leiðbeiningum í dönskum staðli um þrívíddarhönnun, 3D-CAD-manual 2007, sem gefinn er út af bips í Danmörku. Í staðalformum skal nota Arial 11 pkt. letur og eftirfarandi þrjár útfærslur við textavinnslu:

Tillaga að endanlegum texta: Svartur texti (uppréttur)

Svartur texti er tillaga að endanlegum texta. Þetta er texti sem á að vera kyrr í skjalinu og á ekki að breyta við vinnslu skjalsins, þótt það sé hægt ef nauðsyn ber til. Í þeim undantekningartilfellum sem svörtum texta er breytt, skal breytti textinn fá bláan lit.

Dæmi og drög að texta: Blár texti (skáletraður fyrst – síðan uppréttur)

Blár skáletraður texti í staðalformi er dæmi um texta eða drög að texta, sem aðlaga þarf að hverju verkefni. Eftir yfirferð og aðlögun er textinn réttur upp, en liturinn heldur sér, þannig að lesendur geti séð hvaða texti hefur verið aðlagður viðkomandi verkefni.

Leiðbeiningar: Rauður texti (uppréttur)

Rauður texti í staðalformi er til að skýra út hvernig vinna á einstakar greinar eða kafla í skjalinu. Leiðbeiningartexti skal fjarlægður eftir því sem lokið er við vinnslu samkvæmt honum. Þegar fyrir liggur tillaga að texta skjalsins í heild skal allur leiðbeiningartexti vera horfinn úr því.

Tillaga að endanlegum texta – ef hann verður fyrir valinu: Grænn texti (uppréttur)

Grænn texti er tillaga að endanlegum texta. Þetta er texti sem á að vera kyrr í skjalinu – ef hann tilheyrir þeim valkosti sem verður fyrir valinu í viðkomandi skjali og á ekki að breyta við vinnslu skjalsins, þótt það sé hægt ef nauðsyn ber til. Þegar valkosturinn hefur verið valinn skal breyta græna textanum í svartan texta. Í þeim undantekningartilfellum sem grænum texta er breytt, skal breytti textinn fá bláan lit þangað til hann hefur verið yfirfarinn og samþykktur, þá fær hann svartan lit.



HEITI VERKEFNIS

KRÖFUR TIL UPPLÝSINGAMIÐLUNAR (EIR)

MÁNUÐUR 20XX

Efnisyfirlit

<u>1.</u>	<u>INNGANGUR</u>	5
1.1	<u>HLUTVERK KRAFNA TIL UPPLÝSINGAMÍDLUNAR (EIR)</u>	5
1.2	<u>MARKMIÐ MEÐ UPPLÝSINGASTJÓRNUN OG BIM</u>	5
1.3	<u>VIÐBRÖGÐ VIÐ KRÖFUM TIL UPPLÝSINGAMÍDLUNAR (EIR)</u>	5
1.3.1	<u>BIM-AÐGERÐAÁÆTLUN FYRIR SAMNING (PRE-BEP)</u>	6
1.3.2	<u>ÖNNUR SKJÖL</u>	6
1.3.3	<u>BIM-AÐGERÐAÁÆTLUN (BEP)</u>	6
<u>2.</u>	<u>KRÖFUR TIL UPPLÝSINGAMÍDLUNAR</u>	7
2.1	<u>VERKÞÆTTIR VERKEFNISINS</u>	7
2.2	<u>VÖRÐUR OG AFURÐIR UPPLÝSINGAMÍDLUNAR</u>	7
2.3	<u>UPPLÝSINGAÖRYGGI</u>	8
2.4	<u>UPPLÝSINGALÍKAN MANNVIRKIS (PIM)</u>	9
2.5	<u>EIGNAUPPLÝSINGALÍKAN (AIM)</u>	9
2.6	<u>SAMRÆMING BIM-LÍKANA</u>	9
2.7	<u>SAMRÆMD UPPLÝSINGAMÍDLUN OG MAGNTÖLUR</u>	10
2.8	<u>EIGNARHALD UPPLÝSINGA</u>	11
<u>3.</u>	<u>UPPLÝSINGASTAÐLAR, VERKLAG OG FERLAR</u>	12
3.1	<u>UPPLÝSINGASTAÐLAR</u>	12
3.1.1	<u>UPPLÝSINGASTAÐLAR VERKEFNISINS</u>	12
3.1.2	<u>SKRÁARHEITI</u>	12
3.1.3	<u>ÞRÓUNARSTIG BYGGINGAHLUTA Í BIM-LÍKÖNUM</u>	12
3.1.4	<u>BIM HUGBÚNAÐUR OG SKRÁARSNID</u>	13
3.1.5	<u>GÆÐAKRÖFUR TIL BIM-LÍKANA (PIM)</u>	13
3.1.6	<u>GÆÐAKRÖFUR TIL TEIKNINGA (PIM)</u>	15
3.2	<u>VERKLAG OG FERLAR</u>	16
3.2.1	<u>BIM OG UPPLÝSINGAHLUTVERK</u>	16
3.2.2	<u>VERKLAG Á SAMEIGINLEGU GAGNASVÆÐI (CDE)</u>	17
3.2.3	<u>TÍÐNI UPPLÝSINGAMÍDLUNAR</u>	18
3.2.4	<u>FERLI VIÐ YFIRFERÐ OG SAMÞYKKI GAGNA</u>	18
3.2.5	<u>ELDRI GÖGN</u>	18
3.2.6	<u>SKRÁNING Á NÚVERANDI AÐSTÆÐUM</u>	18
3.2.7	<u>UPPSKIPTING BIM-LÍKANA</u>	19
<u>4.</u>	<u>ORÐSKÝRINGAR</u>	20
4.1	<u>ORÐSKÝRINGAR</u>	20
4.2	<u>SKAMMSTAFNIR</u>	20
4.3	<u>SKAMMSTAFANIR FAGSVIÐA OG UNDIRKERFA</u>	20



Töflur

<u>Tafla 1: Vörður og afurðir upplýsingamiðlunar</u>	8
<u>Tafla 2: Mælingar á gæðum BIM líkana</u>	10
<u>Tafla 3: Vörður og afurðir samræmingar</u>	10
<u>Tafla 4: Gæðakröfur til BIM-líkana</u>	13
<u>Tafla 5: Gæðakröfur til teikninga</u>	16
<u>Tafla 6: Eldri gögn</u>	18



1. INNGANGUR

Framkvæmdasýslan - Ríkiseignir (hér eftir verkkaupi) hefur þróað þessar kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR) fyrir verkefnið *nafn verkefnis*.

Kröfulýsingin tekur mið af ÍST EN ISO 19650 staðlaflokknum en hann er umfangsmikill og ljóst að ekki verður hægt að uppfylla ákvæði hans í einum áfanga. Markmið verkkaupa er að ferlar við upplýsingastjórnun byggingaverkefna verði í auknu mæli í samræmi við staðlaflokkinn.

Uppbygging kröfulýsingarinnar byggir á International BIM Toolkit frá Centre for Digital Built Britain og University of Cambridge. Kröfur byggja á BIM-kröfum Statsbygg, ÍST CEN/TR 17654 og leiðbeiningum frá BIM Ísland. Skammstafanir í svigum vísa til skammstafana í ÍST EN ISO 19650 staðla flokknum.

Ekkert í þessari kröfulýsingu undanskilur eða dregur úr ábyrgð og eða skyldum ráðgjafa, sem sett eru í byggingarreglugerð, lögum og öðrum samningsskjölum verkkaupa.

Ábendingar/spurningar varðandi þróun krafna til upplýsingamiðlunar (EIR) skal senda til BIM leiðtoga FSRE.

1.1 HLOTVERK KRAFNA TIL UPPLÝSINGAMIÐLUNAR (EIR)

Kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR) tiltaka sérstakar upplýsinga- og skilakröfur verkkaupa um stafrænar upplýsingar, sem skila skal í verkefninu og eru staðfærðar fyrir hvert einstakt verkefni. Kröfurnar gera ráðgjöfum, hönnuðum, alverktökum og verktökum (hér eftir bjóðendur á útboðstíma og síðar samningsaðili eftir að niðurstaða útboðs liggur fyrir) betur grein fyrir til hvers er ætlast af þeim í verkefnum og þar með meta nauðsynlegar hæfniskröfur starfsmanna, nauðsynleg aðföng, tæknibúnað, tíma og kostnað umfram önnur hefðbundin hönnunarverkefni. Kröfurnar ná til BIM-líkana, BIM-ferla sem og annarra upplýsinga í verkefninu.

1.2 MARKMIÐ MEÐ UPPLÝSINGASTJÓRNUN OG BIM

Verkkaupi hefur sett sér markmið um að:

- Auka hagræðingu í hönnun og framkvæmd með BIM. Áhersla er á áreiðanlegri upplýsingar í líkönum og öðrum gögnum sem byggja á þeim (PIM).
- Undirbúa aukna hagræðingu og gæði í rekstri mannvirkja með eignaupplýsingalíkönunum (AIM).

1.3 VIÐBRÖGÐ VIÐ KRÖFUM TIL UPPLÝSINGAMIÐLUNAR (EIR)

Bjóðendur geta sent inn fyrirspurnir varðandi kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR) og fylgiskjöl á fyrirspurnatíma útboðs.

Bjóðendur skulu skila BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP) sem svar við kröfum verkkaupa til upplýsingamiðlunar (EIR), sem hluta af tilboði sínu.



Haldinn verður fundur með samningsaðila þar sem farið er yfir athugasemdir og ábendingar. BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP) skal samþykkt af verkkaupa og vera viðauki við samning.

BIM-aðgerðaáætlun (BEP) skal uppfærð og samþykkt af verkkaupa áður en vinna við líkón hefst.

1.3.1 BIM-AÐGERÐAÁÆTLUN FYRIR SAMNING (PRE-BEP)

Bjóðandi skal gera BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP) til að sýna fram á þá ferla sem teymið hyggst beita og hæfni til að uppfylla kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR).

Verkkaupi er ekki með forsnioð að BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP). Bjóðendur geta því nýtt sín forsnioð að BIM-aðgerðaáætlun. Mælt er með að hafa ÍST CEN/TR 17654 til hliðsjónar við gerð hennar.

Ekki þarf að endurtaka kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR) í BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP), heldur má vísa til þeirra. Mikilvægara er að taka á því verklagi og ferlum sem bjóðandi hyggst beita til að uppfylla kröfurnar.

1.3.2 ÖNNUR SKJÖL

Eftirfarandi skjölum skal skila með BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP):

- Önnur skjöl

Hér skal taka á öðrum skjölum sem skila skal með BIM-aðgerðaáætlun fyrir samning (pre-BEP). Annars skal eyða greininni úr skjalinu.

1.3.3 BIM-AÐGERÐAÁÆTLUN (BEP)

BIM-aðgerðaáætlun (BEP) skal unnin og viðhaldið af BIM-stjóra samningsaðila. Hún skal unnin í samráði við hönnunarteymið.

BIM-aðgerðaáætlun (BEP) skal viðhaldið þannig að hún endurspegli verklag verkefnisins á hverjum tímapunkti. Allar uppfærslur á BIM-aðgerðaáætlun (BEP) þarfnað samþykktar verkkaupa.

BIM-aðgerðaáætlun (BEP) er notuð til að svara því hvernig upplýsingastjórnun í verkefninu verður framkvæmd og hvernig fylgst er með framvindu til að ná markmiðum verkefnisins í samræmi við kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR). BIM-aðgerðaáætlun (BEP) tiltekur m.a. BIM-notkun í verkefninu, rekur ábyrgð og skyldur allra þátttakenda, nákvæmni, umfang og uppbyggingu líkana og gagna, verklag og tímaáætlun um samvinnu, samskipti, samræmingu, afhendingu og deilingu líkana o.fl. BIM-aðgerðaáætlun (BEP) skal endurspegla skipulag og framkvæmd við upplýsingastjórnun og gæðastjórnun upplýsinga sem verða í verkefninu.

Tafla sem tekur á þróunarstigi byggingarhluta (LOD) í hverjum hönnunarfasa skal sett upp af samningsaðila og vera fylgiskjal með BIM-aðgerðaáætlun (BEP).



2. KRÖFUR TIL UPPLÝSINGAMIÐLUNAR

Þessi kafli tekur á þeim upplýsingum sem á að skila við hverja vörðu í verkefninu til að tryggja framvindu þess og að markmið verkkaupa um upplýsingastjórnun og BIM náist. Einnig er tekið á þeim BIM-aðgerðum sem skal útfæra í verkefninu.

Að BIM-líkön uppfylli kröfur verkkaupa til upplýsingamiðlunar (EIR) er forsenda greiðslna samkvæmt samningi. Gera má ráð fyrir að verkkaupi láti sannreyna gæði líkana reglulega, annaðhvort sjálfur eða fái til þess þriðja aðila. Ef gæði líkana eru talsvert lakari en ætla má miðað við hönnunarfasa eða skýrslu um stöðu samræmingar fellur kostnaður yfirferðar á samningsaðila.

2.1 VERKÞÆTTIR VERKEFNISINS

Verkefnið nær til eftirfarandi fasa:

- *Frumathugun*
 - *Forathugun*
 - *Frumáætlun*
- *Áætlunargerð*
 - *Frumhönnun*
 - *Forhönnun*
 - *Aðaluppdrættir*
 - *Verkhönnun (fullnaðarhönnun)*
- *Verkleg framkvæmd*
 - *Framkvæmd*
 - *Eftirlit*
 - *Eftirfylgni á framkvæmdatíma*
 - *Afhending*

2.2 VÖRÐUR OG AFURÐIR UPPLÝSINGAMIÐLUNAR

Upplýsingum skal miðlað jöfnum höndum yfir líftíma verkefnisins til að styðja við skilvirka ákvarðanatöku. Eftirfarandi vörður og upplýsingamiðlun til verkkaupa á við í verkefninu.



Tafla 1: Vörður og afurðir upplýsingamiðlunar

Verkbáttur	Varða	Pakki/aðgerð	Gögn	Skil dags.
Áætlunargerð	1	Frumhönnun	BIM-líkön allra fagsviða í LOD 200 DK BIM-líkan arkitekta af núverandi aðstæðum í LOD 150 DK Þrívíddarskönnun af núverandi aðstæðum Uppdrættir Greinargerðir Önnur gögn	xx.xx.20xx
	2	Forhönnun	BIM-líkan arkitekta í LOD 300 DK BIM-líkön annarra fagsviða í LOD 200 DK Uppdrættir allra fagsviða Aðaluppdrættir Lífsferilsgreining Greinargerðir Önnur gögn	xx.xx.20xx
	3	Verkhönnun [hægt að deila upp]	BIM-líkön allra fagsviða í LOD 325DK Verkeikningar allra fagsviða Samsett magnskrá Samsett verklýsing BREEAM gögn/Svans gögn Önnur gögn	xx.xx.20xx
Verkframtíð.	4	Eftirfylgni á framkvæmdatíma	BIM reyndarlíkön allra fagsviða með öllum breytingum í verklegri framkvæmd. Uppfærð lífsferilsgreining	xx.xx.20xx

2.3 UPPLÝSINGAÖRYGGI

Öll gögn verkefnisins skulu vistuð á öruggum stað innan Evrópu.

Hér skal taka á kröfum til upplýsingaöryggis ef sérstakar kröfur eiga við í verkefninu.



2.4 UPPLÝSINGALÍKAN MANNVIRKIS (PIM)

Upplýsingalíkan mannvirkis (PIM) inniheldur allar upplýsingar sem þarf til að byggja og reka mannvirkið, þar með talið BIM-líkön, teikningar, verklýsingar, upplýsingaskjöl um byggingarhluti sem leggjast til við framkvæmd mannvirkisins og önnur skjöl. Upplýsingalíkan mannvirkis (PIM) leggur grunn að eignaupplýsingalíkani (AIM).

Við lok framkvæmda skal upplýsingalíkan mannvirkis (PIM) innihalda allar upplýsingar samþykktar af verkkaupa fyrir hverja vörðu í verkefninu.

BIM-líkan er hlutbundið upplýsingalíkan fyrir hvert fagsvið samsett af hlutum og upplýsingum um þá. Líkanið skal innihalda alla privíða hluti viðkomandi fagsviðs. BIM-líkön skulu uppfylla allar þær kröfur sem gerðar eru til þeirra í kafla 3 Upplýsingastaðlar, verklag og ferlar. BIM-líkön skulu uppfylla kröfu um þróunarstig byggingahluta í grein 2.2 *Vörður og afurðir upplýsingamiðlunar*. Krafa um BIM-líkön nær til eftirfarandi fagsviða:

- Arkitekt
- Landslag
- Burðavirki
- Lagnir og loftræsing
- Rafkerfi

2.5 EIGNAUPPLÝSINGALÍKAN (AIM)

Eignaupplýsingalíkan (AIM) inniheldur rekstrarupplýsingar um alla hluti í byggingunni.

Verkkaupi stefnir á að setja upp eignaupplýsingalíkan (AIM) fyrir rekstur mannvirkja ríkisins. Ekki er gerð krafa um skráningu í rekstrarkerfi verkkaupa í þessum kröfum til upplýsingamiðlunar (EIR). Mögulega mun verkkaupi óska eftir breytingu á þessu síðar.

Kröfur til BIM-líkana taka mið af því að hægt sé að nota líkön sem grunn að eignaupplýsingalíkani (AIM).

2.6 SAMRÆMING BIM-LÍKANA

Öll BIM-líkön sem verða til í verkefninu skulu reglulega samræmd og árekstragreind yfir allt hönnunar- og framkvæmdaferlið. Við samræmingu skal taka mið af markmiðum verkkaupa um upplýsingastjórnun og BIM. BIM-stjóri heldur utan um þetta ferli og skal skila reglulega skýrslu um stöðu samræmingar til verkkaupa.

Samræming skal að lágmarki ná til:

- Gæða BIM-líkana, sjá töflu.
- Árekstragreiningar milli og innan BIM-líkana hvers fagsviðs.
- Þverfaglegar samræmingar hönnunarteymis.

Samræming BIM-líkana skal fara fram að lágmarki á tveggja vikna fresti og skal deila fundargerð eða annarri skráningu funda á sameiginlegu gagnasvæði verkkaupa (CDE).

Samningsaðili skal skilgreina ítarlega ferli við samræmingu BIM-líkana sem tryggir að kröfur verkkaupa eru uppfylltar í BIM-aðgerðaáætlun (BEP).



BIM-stjóri skal mæla framvindu samræmingar og upplýsa verkkaupa með reglulegum skýrslum. Mælingar skulu fara fram á IFC skrá og ná til eftirfarandi atriða.



Tafla 2: Mælingar á gæðum BIM líkana

Frumhönnun	Forhönnun	Verkhönnun
Gæðakröfur til BIM-líkana: • Skráarheiti líkana • Hnitakerfi • Þróunarstig • IFC flokkur • Hæðir • Rými	Gæðakröfur til BIM-líkana: • Skráarheiti líkana • Hnitakerfi • Þróunarstig • IFC flokkur • Hæðir • Rými	Gæðakröfur til BIM-líkana: • Skráarheiti líkana • Hnitakerfi • Þróunarstig • IFC flokkur • Hæðir • Rými • Flokkun byggingahluta • Magntölur
Þverfagleg samræming	Þverfagleg samræming	Þverfagleg samræming
	Árekstragreining	Árekstragreining

Eftirfarandi vörður og upplýsingamiðlun til verkkaupa vegna samræmingar eiga við í verkefninu.

Tafla 3: Vörður og afurðir samræmingar

Verkpáttur	Varða	Pakki/aðgerð	Gögn	Tíðni
Áætlunargerð	1	Frumhönnun	Skýrsla um stöðu samræmingar	Byrjun og lok vörðu
	2	Forhönnun	Skýrsla um stöðu samræmingar	Byrjun og lok vörðu
	3	Verkhönnun	Skýrsla um stöðu samræmingar	4 vikna fresti

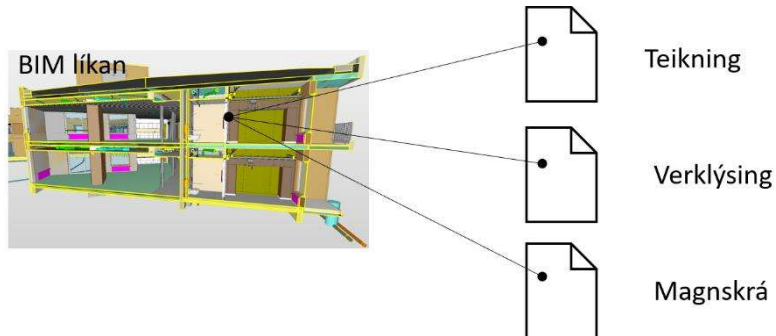
2.7 SAMRÆMD UPPLÝSINGAMIÐLUN OG MAGNTÖLUR

Í verkefninu er stuðst við samræmdar magntökureglur sem styðja við notkun líkana. Vakin er sérstök athygli á að um nýtt verklag á íslenskum markaði er að ræða. Þetta hefur áhrif á uppbyggingu líkana, framsetningu magnliða í verklýsingum og einingarverð. Samræmi skal vera á milli magntalna fengnum úr líkönum og magntalna í magnskrá.

Til að tengja saman upplýsingar í líkönum, teikningum, verklýsingum og magnskrá skulu líkön innihalda CCI flokkunarkóða. Búnaður og tegundir byggingahluta á teikningum skulu merkt með CCI flokkunarkóða í stað annarra tilvísana eins og IV-11



fyrir innvegg númer 11. Verklýsingar skulu vísa í sama CCI flokkunarkóða og magnskrá skal hafa sér dálk fyrir CCI flokkunarkóða. Þetta er gert til að tryggja fullan



rekjanleika á milli gagna verkefnisins.

Mynd 1. Samræmd upplýsingamiðlun

2.8 EIGNARHALD UPPLÝSINGA

Verkkaupi á öll gögn sem honum er afhent. Hann má nýta þau við hönnun, framkvæmd, rekstur, endurbætur og breytingar mannvirkisins og afhenda þau þriðja aðila í sama tilgangi. Verkkaupi má breyta gögnunum og fela þriðja aðila að breyta gögnunum vegna hönnunar, framkvæmda, reksturs, endurbóta og breytinga mannvirkisins þó með þeim takmörkunum sem lög um höfundarétt kveða á um.



3. UPPLÝSINGASTAÐLAR, VERKLAG OG FERLAR

Þessi kafli tekur á upplýsingastöðlum, viðmiðum og leiðbeiningum sem eiga við verkefnið. Einnig er tekið á verklagi og ferlum sem skal innleiða til að mæta markmiðum verkkaupa um upplýsingastjórnun og BIM. Þetta er gert til að tryggja samræmi og gæði upplýsinga í gegnum hönnun, framkvæmd og rekstur mannvirkisins.

3.1 UPPLÝSINGASTAÐLAR

3.1.1 UPPLÝSINGASTAÐLAR VERKEFNISINS

Eftirfarandi staðlar og leiðbeiningar eiga við í verkefninu:

- ÍST EN ISO 19650 staðla flokkurinn, skilgreinir hugtök og grundvallar ferla upplýsingastjórnunar.
- ÍST CEN/TR 17654, leiðbeiningar fyrir kröfur til upplýsingamiðlunar (EIR) og BIM-aðgerðaáætlun (BEP) (pre-BEP).
- [CCI leiðbeiningar, útgáfa 2](#), BIM Ísland, skilgreinir kröfur til flokkunar byggingahluta og rýma í líkönum
- [Þróunarstig byggingahluta REV 4](#), BIM Ísland, DiKon, BIM7AA, Molio, skilgreinir þróunarstig byggingahluta, áreiðanleika, geometríu og upplýsingar skráðar á byggingarhluta.
- [Specification of Building Parts – for 3D models based on point clouds \(Scan to BIM\)](#), DiKon, skilgreinir þróunarstig byggingarhluta líkana af núverandi aðstæðum.
- [A310 Molio Measurement Rules](#), samræmdar magntökureglur sem styðja við notkun líkana.
- [LEI-0964 Samræmd skráarheit](#), leiðbeiningar og kröfur frá FSRE um samræmd skráarheiti.
- [Molio A104 Information Management](#), samræmd skráarheiti.
- *Aðrir staðlar eða viðmið fyrir upplýsingar*

Þjóðandi skal hafa aðgang að þessum gögnum.

3.1.2 SKRÁARHEITI

Heiti skrá skulu uppfylla kröfu og leiðbeiningar í LEI-0964 Samræmd skráarheiti. Kerfið byggir á Molio A104 Information Management.

Skráarheiti gagna skal vera það sama yfir allan líftíma skráa, óháð stöðu eða útgáfu.

3.1.3 ÞRÓUNARSTIG BYGGINGAHLUTA Í BIM-LÍKÖNUM

Þróunarstig byggingarhluta í BIM-líkönnum er skilgreint samkvæmt [Þróunarstig byggingahluta REV 4](#) frá DiKon, BIM7AA og Molio, þýtt af BIM Ísland. Verkkaupi setur lágmarks LOD kröfur fyrir hvern verkþátt verkefnisins. Samningsaðili skilgreinir þróun byggingarhluta í gegnum allt hönnunarferlið í töflu. Þar með tryggir samningsaðili að fagsvið hafi nægjanlegar og réttar upplýsingar til að byggja sína vinnu á. Þetta er gert til að tryggja framvindu verkefnisins og lágmarka sóun.



LOD kröfur verkkaupa ná til; áreiðanleika LOR, geometríu LOG og upplýsinga LOI.

3.1.4 BIM HUGBÚNAÐUR OG SKRÁARSNIÐ

BIM-líkönum skal skila og miðla reglulega á opna skráarsniðinu IFC (Industry Foundation Classes), IFC4. Hönnunarhugbúnaður skal vera samþykktur af BuildingSMART International fyrir útflutning (export).

BIM-líkönum skal einnig skilað á uppruna skráarsniði hönnunarhugbúnaðar. Líkön skulu innihalda alla hluti viðkomandi fagsviðs sem notaðir eru í verkefninu ásamt uppsettum teikningum. Hlutir skulu hafa parametríska eiginleika fyrir frekari þróun líkansins.

Samningsaðili skal tryggja að hann hafi allan þann hug- og vélbúnað sem þarf til að framkvæma verkefnið, þar með talið viðurkenndan BIM-hönnunarhugbúnað og hugbúnað fyrir samræmingu BIM-líkana og árekstrargreiningu. Samningsaðili skal á sinn kostnað leggja til allan hugbúnað, vélbúnað og þjálfun sem þarf til að gera BIM-líkön og önnur samningsbundin skilagögn.

Samningsaðili skal gera grein fyrir öllum þeim hugbúnaði og útgáfum hans, sem notaðar verða í verkefninu í BIM-aðgerðaáætlun verkefnisins. Allar breytingar eða uppfærslur á hugbúnaði verður að samþykkja af verkkaupa, BIM-stjóra og verkefnisteymi.

Samningsaðila er heimilt að nota hugbúnað að eigin vali, en hann skal tryggja og geta sýnt fram á að hugbúnaðurinn uppfylli settar kröfur til skráaskipta á opnu IFC-skema. Samningsaðila ber að sýna fram á með óbyggjandi hætti, með sýnidæmi eða framvísun tæknilýsinga framleiðanda að hugbúnaðurinn uppfylli kröfur um skráaskiptisnið, fari verkkaupi fram á það.

Verkkaupi getur farið fram á að hugbúnaður ráðgjafa verði uppfærður í nýjustu útgáfu hugbúnaðarframleiðanda.

Notkun á hugbúnaði sem styður ekki við kröfur verkkaupa til upplýsingamiðlunar getur verið hafnað.

3.1.5 GÆÐAKRÖFUR TIL BIM-LÍKANA (PIM)

Tafla 4: Gæðakröfur til BIM-líkana

Málefni	Gæðakrafa
Hnitakerfi	Öll líkön skulu hafa sama hnita- og hæðakerfi og snúning miðað við norður og vera staðsett í sama núllpunkti (project origo). Staðsetning verkefnis er á ábyrgð arkitekts og skal koma skýrt fram í BIM-aðgerðaáætlun (BEP).
Þróunarstig	Allir hlutir í líkönum skulu uppfylla kröfu um þróunarstig (LOD) við lok hvers hönnunarfasa.
IFC export uppsetning	Uppsetning á IFC export skal skrifað út (e:export) og skilað með líkönum.



Málefni	Gæðakrafa
IFC flokkur	Allir hlutir (e: objects) í IFC líkönum skulu vera flokkaðir í réttan IFC flokk í samræmi við IFC staðalinn. Ekki má notast við IfcBuildingElementProxy sem flokkun ef ekki er til viðeigandi flokkur. Í þeim tilfellum skal skilgreina hlutinn með lýsingu undir eigindinu IfcBuildingElementProxy.Description.
IFC Magn	Allir hlutar í líkönum skulu fluttir yfir (e: exported) í IFC með „Base Quantities“ (magn eins og lengd, breidd, hæð, flatarmál, rúmmál o.s.frv.).
IFC GUID	Sami hlutur skal ávallt hafa sama einkvæmt númer GUID í öllum útgáfum BIM-líkana.
Flokkun byggingarhluta	Flokka skal alla byggingarhluta í líkönum með eftirfarandi upplýsingum samkvæmt leiðbeiningum í skjalinu <i>CCI leiðbeiningar, útgáfa 2</i> : • Samræmd upplýsingamiðlun og tenging við magnskrá: ○ Flokkun ○ Tegundarauðkenni • Kerfismyndir og stjórnbúnaður: ○ Flokkun ○ Kerfisauðkenni á tæknibúnað • Rekstur: ○ Klasi ○ Flokkun ○ Samsett tegundarauðkenni ○ Rýmisupplýsingar
Magntölur og uppbygging líkana	Uppbygging líkana skal taka mið af A310 Molio Measurement Rules. Magntölur úr líkönum flokkaðar eftir CCI tegundarauðkenni skulu vera með samsvarandi magntöluskýringu í verklýsingu og magntölum í magnskrá.
Tvítekning hluta	Engin BIM-líkön skulu innihalda nákvæmlega sömu hluti á nákvæmlega sama stað. Sé þörf á að hafa hluti í líkani, sem módeleraðir eru að öllu jöfnu í öðru BIM-líkani til viðmiðunar eða sem bakgrunns upplýsingar skal setja þessa hluti í sérstakt layer eða workset og skrásetja í BIM-aðgerðaáætlun. Séu burðarvirki sýnd bæði í arkitektalíkani og burðavirkislíkani verða þessir byggingarhlutar að vera staðsettir nákvæmlega á sama stað og í nákvæmlega í sömu málum (100% skörun).
Almennir byggingahlutir óháðir framleiðanda	Áður en samið er við verktaka, undirverktaka og fyrir útboð skulu hlutir í líkönum vera af almennri gerð og ekki auðkenndir einstökum framleiðendum. Heimilt er að gera undanpágur frá þessari kröfu ef lagastoð er fyrir því og það er til hagsbóta fyrir verkefnið.
Tegundar nafn	Heiti tegunda byggingarhluta (Object type name) skal sett saman með CCI tegundarauðkenni og tegundarnafni til samræmis við nafn liðar í verklýsingu ef við á. [CCI tegundarauðkenni]-[Lýsandi tegundarnafn]



Málefni	Gæðakrafa
Hæðir	Nota skal eitt sameiginlegt hæðakerfi fyrir öll BIM-líkön verkefnis. Í hæðakerfi skal staðsetja gólfkóta, allar hæðir (e. levels) og nöfn þeirra. Ekki skulu vera aðrar hæðir (e: levels) í líkönunum.
Hæðir og hlutir	Allir byggingahlutir skulu vera tengdir við þá hæð sem þeir eru staðsettir á. Hlutir sem eru afhentir á verkstað í einu lagi sem er hærra en ein hæð skulu almennt vera tengdir við lægstu hæð sem hluturinn tilheyrir.
Mismunandi eiginleikar	Hlutur með mismunandi eiginleika t.d. external/internal, loadbearing/ not loadbearing skal deila upp.
Rými	Öll rými skuli teiknuð með þrívíðum hlut, IfcSpace. Rýmið afmarkast af nettó flatarmáli og hæð af yfirborði burðarplötu að yfirborði burðarplötu næstu hæðar nema um annað sé samið. Rými eru auðkennd og skipt upp eftir virkni, jafnvel þó svo að þau séu hluti af stærra heildarrými sem afmarkast af aðliggjandi byggingarhlutum. Rými sem eru hærri en ein hæð skal deila upp í sér rými fyrir hverja hæð.
Árekstrar	Almennt gildir að skörun byggingarhluta er ekki leyfð eins og t.d. þegar veggur mætir vegg eða veggur mætir gólfi. Minniháttar (hverfandi) skörun má leyfa enda innan tiltekinna vikmarka. Skörun milli stærri hluta byggingarkerfa (t.d. loftræsi-, lagna- og rafkerfa) og burðarvirkis er aldrei leyfð.
Götun burðarvirkis	Göt og úrtök í burðarvirki vegna tækniakerfa eða útfærslna arkitekta skal vera í líkani burðarvirkja. Göt í staðsteypta byggingarhluta vegna tækniakerfa sem eru minni en 100 mm hringur í þvermál má sleppa í líkönum og gera á staðnum en gera skal ráð fyrir þeim verkþætti í gögnum hönnuða fyrir útboð verklegra framkvæmda. Ef verktaki er kominn að verkefninu má velja annað viðmið í samráði við hann.
Mælieiningar	Allar mælieiningar í BIM-líkönum, teikningum þeim tengdum og öðrum BIM-gögnum skulu vera samkvæmt SI einingakerfinu (SI einingar eru skilgreindar í BS ISO 31). Mælieining BIM-líkana og teikninga (model unit) skal vera einn millimeter (1 mm) og skulu stærðir hluta vera: • Lengdarstærðir í millimetrum (mm) eða metrum (m) • Flatarstærðir í fermetrum (m²) • Rúmstærðir í rúmmetrum (m³)
Kerfi	Hlutir sem tilheyra ákveðnu tækniakerfi skulu vera tengd viðkomandi kerfi með IfcSystem eða viðeigandi undirflokki af IfcSystem.



3.1.6 GÆÐAKRÖFUR TIL TEIKNINGA (PIM)

Tafla 5: Gæðakröfur til teikninga

Málefni	Gæðakrafa
Samræmi við líkön	Upplýsingar á teikningum skulu vera í samræmi við upplýsingar í BIM-líkönnum. Teikningar skulu byggja á BIM-líkönnum. Upplýsingar á teikningum sem eru umfram þróunarstigs (LOD) BIM-líkans geta t.d. verið deili teikningar.
Mátlínur	Mátlínukerfi skal vera samræmt á milli allra fagsviða og sýnilegt á teikningum.
Tegundarauðkenni	Merkja skal tegundir og búnað með CCI tegundarauðkenni. Kemur í stað t.d. IV11 fyrir innvegg af tegund 11. Tæknibúnað skal einnig merkja með CCI kerfisauðkenni eftir því sem við á.
Burðarvirki	Öll göt í burðarvirki vegna tækniherfa skal sýna og málsetja á teikningum burðarþolshönnuða. Teikningar burðarþolshönnuða skulu að fullu málsettar og innihalda allar upplýsingar fyrir framkvæmd viðkomandi verkþátta.

3.2 VERKLAG OG FERLAR

3.2.1 BIM OG UPPLÝSINGAHLUTVERK

Upplýsingastjóri verkkaupa

Verkefnisstjóri verkkaupa er fulltrúi verkkaupa fyrir upplýsingamiðlun og gæði upplýsinga sem flytjast á milli fasa verkefnisins og samninga. Hann hefur BIM ráðgjafa sér til aðstoðar.

BIM-stjóri samningsaðila

Samningsaðili ber ábyrgð á að gæði upplýsinga séu í samræmi við kröfur verkkaupa til upplýsingamiðlunar (EIR) og skal setja upp ferla og verklag til að tryggja gæðin. Sem hluti af því verklagi skal samningsaðili skipa eða ráða BIM-stjóra sem uppfyllir hæfniskröfur verkkaupa. Meðal verkefna BIM-stjóra eru:

- Umsjón vinnu við gerð og viðhald BIM-aðgerðaáætlunar (BEP).
- Uppsetning skilvirka ferla fyrir verkefnið og umsjón með þeim.
- Umsjón með samræmingu BIM-líkana, reglulegum samræmingarfundum, mælingum á stöðu samræmingar og skýrslugjöf um hana til hönnuða og verkkaupa.
- Að tryggja að allar afurðir verkefnisins uppfylli kröfur verkkaupa til upplýsingamiðlunar (EIR).
- Umsjón með verklagi samningsaðila á sameiginlegu gagnasvæði (CDE).
- Kennsla og ráðgjöf við teymi samningsaðila.



BIM-stjórnun verkefnis er umfangsmikil vinna. Því skal BIM-stjóri ekki hafa önnur hlutverk í verkefninu. Mikilvægt er að BIM-stjóri og hönnunarstjóri eigi gott samstarf um stjórnun verkefnisins.

BIM-fulltrúi fagsviðs

Hvert fagsvið hönnunarteymisins sem býr til BIM-líkön skal velja sér BIM-fulltrúa. Sá skal hafa reynslu og þekkingu á gerð BIM-líkana, samræminu þeirra og BIM-stöðlum. Hann er tengiliður fagsviðs við BIM-stjóra verkefnisins og tekur þátt í ferli við samræmingu BIM-líkana. BIM-fulltrúi fagsviðs skal vera virkur þátttakandi í hönnun verkefnisins.

BIM-fulltrúi fagsviðs skal sjá um að líkön sem hann er ábyrgur fyrir séu uppfærð reglulega yfir hönnunartímann og séu í samræmi við kröfur verkkaupa til upplýsingamiðlunar (EIR).

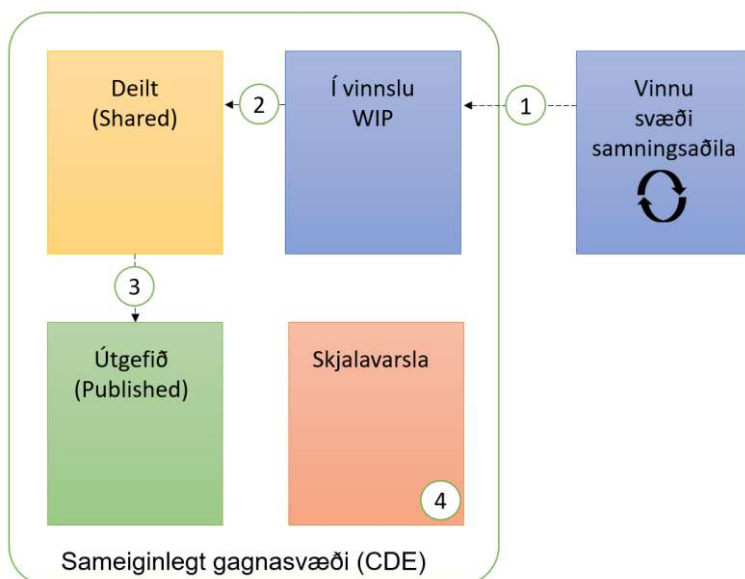
BIM-fulltrúi fagsviðs skal hafa aðgang að sérfræðiráðgjöf í þeim hugbúnaði sem fagsviðið notar við gerð BIM-líkana. Ráðgjöfina skal nýta til að uppfylla kröfur verkkaupa til BIM-líkana á IFC skráarsniði að fullu.

Allir þátttakendur verkefnisins

Allir þátttakendur verkefnisins skulu hafa aðgang að og þekkja til krafna til upplýsingamiðlunar (EIR) og BIM-aðgerðaáætlunar (BEP). Skilvirk upplýsingamiðlun, samræming og gæði gagna er verkefni allra sem taka þátt í verkefninu.

3.2.2 VERKLAG Á SAMEIGINLEGU GAGNASVÆÐI (CDE)

Verkkaupi rekur sameiginlegt gagnasvæði (CDE) fyrir verkefnið samkvæmt ISO 19650 og veitir verkefnateymum aðgang að því. Öllum upplýsingum í verkefninu skal deilt á svæðinu. Eftirfarandi verklag á við upplýsingamiðlun í verkefninu.



Mynd 2. Verklag á sameiginlegu gagnasvæði (CDE)



1. Hvert teymi samningsaðila framleiðir sín gögn á eigin skráarþjóni eða sínu eigin sameiginlega gagnasvæði (CDE). Upplýsingum í vinnslu skal miðlað á „Í vinnslu“ (WIP) svæði samkvæmt kröfum um tíðni upplýsingamiðlunar og þörfum verkefnis.
2. Þegar gögn eru klár til að deila með hagsmunaaðilum verkefnis skal fara fram gæðaprófun valins aðila til að tryggja að upplýsingarséu í samræmi við kröfur. Ef gögnin eru ásættanleg er þeim hlaðið upp eða færð yfir í „Deilt“ (Shared) svæðið á sameiginlega gagnasvæðinu (CDE)
3. Gögn sem nota skal fyrir framkvæmd og rekstur mannvirkis skal flytja yfir í „Útgefið“ (Published) að lokinni rýni og samþykki Hönnunarstjóra og verkefnisstjóra verkkaupa. „Útgefið“ (Published) svæði leggur grunn að upplýsingalíkani mannvirkis (PIM).
4. Miðlæga gagnaumhverfið heldur utan um sögu upplýsingamiðlunar í verkefninu.

Eftirfarandi ferlar verða útfærðir í stafrænu verklagi á sameiginlegu gagnasvæði (CDE):

- Rýni og samþykki gagna
- Fyrirspurnir verktaka
- Efnissamþykktir
- Ábendingar

Það er á ábyrgð hvers teymis valins aðila að fylgjast með uppfærslum og gerast áskrifandi að breytingum á sameiginlega gagnasvæðinu (CDE).

3.2.3 TÍÐNI UPPLÝSINGAMIDLUNAR

Regluleg gagnamiðlun á sameiginlegu gagnasvæði (CDE) skal vera að lágmarki á tveggja vikna fresti. Upplýsingamiðlun skal innihalda öll skjöl, teikningar, líkön og gagnagrunna í vinnslu sem verða að afurðum í verkefninu. Ekki þarf að miðla upplýsingum sem eru óbreyttar frá síðustu upplýsingamiðlun.

Breytingum á verktíma skal miðla á sameiginlegu gagnasvæði (CDE). Ef breyting hefur áhrif á BIM-líkan skal því miðlað með uppfærðum gögnum.

3.2.4 FERLI VIÐ YFIRFERÐ OG SAMÞYKKI GAGNA

Þegar samningsaðili hefur lokið við gerð gagna skulu þau send til yfirferðar og samþykktar til verkkaupa. Gera má ráð fyrir að verkkaupi muni yfirfara eða fela þriðja aðila að yfirfara öll gögn verkefnisins. Yfirferð getur tekið á gæðum gagna gagnvart reglugerðum, framkvæmanleika, þörfum verkkaupa og notanda ásamt kröfum til upplýsingamiðlunar (EIR).

Misbrestur á að gögn séu yfirfarin eða samþykkt munu ekki fela í sér breytingar eða bætur á samningi.

Réttur verkkaupa til að yfirfara og gera athugasemdir skapar ekki skyldu af hans hendi til rýni eða samþykktar né undanskilur eða dregur úr skyldum samningsaðila til þess að framkvæma samræmingu, rýni og gæðaprófun á gögnum verkefnisins.



Breytingar á verktíma skulu rýndar og samþykktar af hönnunarstjóra og send til yfirferðar og samþykktar hjá verkkaupa.

3.2.5 ELDRI GÖGN

Verkkaupi útvegar eftirfarandi upplýsingar um núverandi mannvirki.

Tafla 6: Eldri gögn

Tilvísun	Lýsing	Skráarsnið	Uppruni	Leyfileg notkun
Aðaluppdrættir	Gildandi aðaluppdrættir frá xx.xx.xxxx	.pdf	...arkitektar	Til viðmiðunar, ekki grunnur að verkhönnun
Skráarheiti	Lýsing	Skráarsnið	Höfundur gagna	Til viðmiðunar/ Grunnur að verkhönnun / Grunnur að framkvæmd

3.2.6 SKRÁNING Á NÚVERANDI AÐSTÆÐUM

Hér skal taka á skönnun og líkanagerð vegna núverandi aðstæðna ef við á. Annars skal rita: „Á ekki við um þetta verkefni“.

Samningsaðili skal þrívíddarskanna núverandi byggingu að innan og utan og gera BIM-líkan af núverandi aðstæðum byggt á þrívíddarskönnun. Samningsaðili skal taka saman minnisblað um afurðirnar sem tekur á verklagi, nákvæmni þeirra, fastmerkjum og hnitakerfi.

(afstöðumynd þar sem búið er að merkja inn svæði sem á að skanna og teikna upp)

Þrívíddarskönnun:

- Þrívíddarskönnun skal fara fram í samráði við notendur byggingarinnar og skal framkvæmd taka mið af þeirri starfsemi sem er í húsinu.
- Skanna skal húsið að innan og utan ásamt lóð.
- Setja út fastmerki á lóð samkvæmt hnitakerfi verkefnisins.
- Punktskýið skal setja í hnitakerfi miðað við fastmerki.
- Lágmarks bil á milli punkta skal vera 10mm og nákvæmni á samsettu og hnitsettu punktaskýi innan +/-50mm.
- Punktaskýið skal hreinsað og persónugreinanlegar upplýsingar fjarlægðar.
- Samsett „Registered“ punktský í fullu og styttu hnitakerfi skal afhenda verkkaupa á Autodesk Recap .rcp og e57 (ASTM E2807) skráasniði.

BIM-líkan:

- BIM-líkan arkitekta af núverandi aðstæðum í LOD 150 DK samkvæmt Specification of Building Parts – for 3D models based on point clouds (Scan to BIM).



- Líkanið skal vera staðsett í hnitakerfi og 0 punkti verkefnisins.
- Gæðakröfur til BIM-líkana gilda einnig fyrir BIM-líkan af núverandi aðstæðum. Undantekningu má gera á þessu þegar að nægar upplýsingar liggja ekki fyrir til að uppfylla kröfurnar.

3.2.7 UPPSKIPTING BIM-LÍKANA

Líkönnum skal að lágmarki skipt upp eftir fagsviðum. Ef þörf er á frekari uppskiptingu líkana skal tekið á því í BIM-aðgerðaáætlun samningsaðila.



4. ORÐSKÝRINGAR

Skýringar á skammstöfunum sem fram koma í þessu skjali.

4.1 ORÐSKÝRINGAR

- Samningsaðili Viðsemjandi FSRE, ráðgjafi, hönnuður, alverktaki og verktaki

4.2 SKAMMSTAFNIR

- AIM: Asset information model
- BEP: BIM execution plan
- BIM: Building Information Modelling
- CDE: Common data environment
- CCI: Construction Classification International
- EIR: Exchange Information Requirements
- IFC: Industry Foundation Classes
- LOD: Level of Development
- LOG: Level of Geometry
- LOI: Level of Information
- LOR: Level of Reliability
- PIM: Project information model
- pre-BEP: Pre-appointment BIM execution plan
- WIP: Work In Progress