

# KAFLI 4 RAFKERFI

<b>4</b>	<b>RAFKERFI</b>	<b>5</b>
<b>4.0</b>	<b>Almenn atriði</b>	<b>5</b>
4.0.0	Verksvið	5
4.0.1	Yfirlit yfir verkið	5
4.0.2	Kröfur til verktaka	5
4.0.3	Verklýsing	6
4.0.4	Teikningar	6
4.0.5	Tilboðsskrá	6
4.0.6	Samræming	6
4.0.7	Umsjón og eftirlit	6
4.0.8	Staðlar og reglugerðir	7
4.0.9	Leiðbeiningarit	7
4.0.10	Vinnu- og efnisgæði	7
4.0.11	Efnisupplýsingar – Handbók	8
4.0.12	Festibúnaður	8
4.0.13	Lofthæð	8
4.0.14	Vinnuraflagnir, áhöld og tæki	8
4.0.15	Prófanir, afhending og viðtaka	9
<b>4.1</b>	<b>Lagnaleiðir</b>	<b>10</b>
4.1.0	Verksvið	10
4.1.1	Strengjastigar / netrennur / tækjaplötur	10
4.1.2	Pípur	11
4.1.3	Dósir og millidráttakassar	12
4.1.4	Borgöt, úrtök	12
4.1.4.0	Almennt	12
4.1.4.1	Kjarnaborgöt	12
4.1.4.2	Göt í léttu vegg	13
4.1.5	Bruna-, reyk- og hljóðpéttingar	13
4.1.5.0	Almennt	13
4.1.5.1	Bruna- og reykpéttingar í göt	13
4.1.5.2	Hljóðpéttingar í göt	13
4.1.6	Prófanir, afhending og viðtaka	13
<b>4.2</b>	<b>Lágspennukerfi</b>	<b>14</b>
4.2.0	Almennt	14
4.2.1	sökkulskaut og spennujöfnun	16
4.2.1.0	Almennt	16
4.2.1.1	Sökkulskaut, eirsinnur	16
4.2.1.2	Spennujöfnun vatnsinntaka	17
4.2.1.3	Spennujöfnun lagnaleiða	17
4.2.1.4	Ýmsar spennujafnanir	17
4.2.1.5	Spennujöfnun málmhluta lágspennukerfis	17
4.2.1.6	Snertispennuvarnir	17

4.2.2	Lágspennudreifiskápar .....	17
4.2.2.0	Almennt .....	17
4.2.2.1	Dreifiskápar .....	19
4.2.2.2	Rafbúnaður í dreifiskápa.....	20
4.2.2.3	Hitamælingar og endurhersla tenginga í lok ábyrgðartíma .....	22
4.2.3	Dreifikerfi .....	22
4.2.3.0	Almennt .....	22
4.2.3.1	Strengir og lagning þeirra .....	22
4.2.3.2	Taugar .....	24
4.2.4	Innlagnaefni.....	24
4.2.4.0	Almennt .....	24
4.2.4.1	Tenglar .....	24
4.2.4.2	Rofar .....	25
4.2.4.3	Hreyfiskynjarar .....	25
4.2.4.4	Tengi .....	25
4.2.5	Stjórnkerfi ljósa.....	25
4.2.5.0	Verksvið. ....	25
4.2.5.1	Virknilýsing.....	26
4.2.5.2	Forritun .....	27
4.2.5.3	Dali hreyfiskynjari.....	27
4.2.5.4	Dali inngangseining í dós .....	27
4.2.5.5	Stjórnþúnaður innan dreifiskápa.....	27
4.2.5.6	Dali spennugjafi 1-Dali lína .....	27
4.2.5.7	Prófanir afhending og viðtaka .....	27
4.2.6	Ýmis búnaður .....	28
4.2.6.0	Almennt .....	28
4.2.6.1	Tenging tækja.....	28
4.2.6.2	Upphituð þakniðurföll .....	28
4.2.7	Prófanir, afhending og viðtaka .....	28
<b>4.3</b>	<b>Lýsingakerfi .....</b>	<b>29</b>
4.3.0	Almennt.....	29
4.3.0.0	Verksvið .....	29
4.3.0.1	Almenn lýsing kerfis.....	29
4.3.0.2	Staðlar.....	29
4.3.0.3	Reglugerðir.....	30
4.3.1	Innilýsingakerfi .....	30
4.3.1.0	Almennt .....	30
4.3.1.1	Lampaskrá.....	31
4.3.1.2	Prófanir, afhending og viðtaka.....	43
4.3.2	Neyðarlýsingakerfi.....	43
4.3.2.0	Almennt .....	43
4.3.2.1	Lampaskrá.....	44
4.3.2.2	Prófanir, afhending og viðtaka.....	46
<b>4.4</b>	<b>Hita- og loftræsikerfi.....</b>	<b>46</b>
4.4.0	Verksvið .....	46
4.4.1	Almennt.....	47

4.4.2	Tenging búnaðar .....	47
4.4.2.1	Hitakerfi =320.002 (Uppbl. og gólfhitakerfi) .....	47
4.4.2.2	Hitakerfi =320.003 (eftirhitun í loftræsikerfi) .....	48
4.4.2.3	Loftræsikerfi =36.01 .....	48
4.4.3	Almennt .....	49
4.4.4	Fjarskiptakerfi .....	49
4.4.4.0	Almennt .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4.1	Strengir .....	50
4.4.4.2	Tengiskápar .....	50
4.4.4.3	Krosstengibretti .....	51
4.4.4.4	Tenglar .....	51
4.4.4.5	Tenging strengenda .....	51
4.4.4.6	Tengiskott .....	52
4.4.4.7	Prófanir, mælingar afhending gagna .....	52
<b>4.5</b>	<b>Öryggiskerfi .....</b>	<b>53</b>
4.5.0	Almennt .....	53
4.5.1	Brunaviðvörðunarkerfi .....	53
4.5.1.0	Almennt .....	53
4.5.1.1	Stjórnstöð, aflagjafi, yfirlitsmynd .....	54
4.5.1.2	Skynjarar, .....	54
4.5.1.3	Handboðar .....	54
4.5.1.4	Hljóðgjafar/ljós gjafar .....	55
4.5.1.5	Skammhlaupseinangrarar .....	55
4.5.1.6	Segulgrip .....	55
4.5.1.7	Stýringar .....	55
4.5.1.8	Strengir .....	56
4.5.1.9	Prófanir, afhending og viðtaka .....	56
4.5.2	Aðgangssýrikerfi .....	56
4.5.3	Myndeftilritskerfi .....	57
4.5.3.0	Almennt .....	57
4.5.3.1	Strengir .....	57
4.5.4	Innbrotaviðvörðunarkerfi .....	57
4.5.4.0	Almennt .....	57
4.5.4.1	Lagnir (strengir) .....	57

## 4 RAFKERFI

### 4.0 ALMENN ATRÍÐI

#### 4.0.0 VERKSVIÐ

Verklýsing þessi lýsir þeim kröfum, sem gerðar eru varðandi framleiðslu, afhendingu, uppsetningu, prófanir, úttektir og gangsetningu á öllum þeim búnaði, sem verktaki leggur til verksins. Verkið innifelur í aðalatriðum eftirtalda verkþætti. Vakin er athygli á að verkið á að fá Svansvottun.

- Lagnaleiðir rafkerfa.
- Spennujöfnun.
- Lágspennukerfi (230 / 400V).
- Lýsingarkerfi.
- Neyðarlýsingarkerfi
- Stjórnkerfi hita- og loftræsikerfis
- Fjarskiptakerfi.
- Myndeftilritskerfi
- Brunaviðvörðunarkerfi
- Aðgangsstýrikerfi

Verktaki skal leggja til búnað og lagnir í ofangreind kerfi nema annað komi sérstaklega fram, setja upp, tengja, prófa og gangsetja í samræmi við ákvæði í verklýsingu þessari og uppdráttum gerðum hjá Verkís h.f., Ofnleiti 2, Reykjavík. Við framkvæmdir skal verktaki hafa fullt samráð við umsjónarmann verkkaupa.

#### 4.0.1 YFIRLIT YFIR VERKIÐ

Þetta verkefni nær til alls innanhússfrágangs í viðbyggingunni.

Umhirða á verkstað skal ávalt vera góð og skal verktaki fara eftir fyrirmælum umsjónarmanns verkkaupa þar að lútandi. Verktaki skal sjá svo um að efnisafgangar og umbúðir séu fjarlægðar jafnóðum eða að minnsta kosti vikulega.

#### 4.0.2 KRÖFUR TIL VERKTAKA

Allar raflagnir skulu unnar af löggiltum rafverktaka. Verktaki skal sækja um lagnaleyfi til veitustofnana vegna vinnu sem tilheyra þessu útboði. Lagnaleyfi þetta veitir ekki rétt til áframhaldandi vinnu við bygginguna eftir að þessum verkhluta lýkur. Einnig er vakin athygli á sérstökum kröfum varðandi einstök kerfi, en um þær er fjallað í viðkomandi köflum.

Fylgja skal staðfesting á að verktaki hafi sett upp sambærilegt sérkerfi þ.m.t fjarskipta- og brunaviðvörðunarkerfi og skulu prófunarskýrslur fylgja því til sönnunar. Heimilt er að vísa í gögn sem bjóðandi hefur áður sent Verkís hf. Hafi bjóðandi ekki sett upp kerfi sem staðist hefur prófanir kemur hann ekki til greina sem verktaki.

Verktaki skal undirgangast fullan trúnað vegna alls þess sem hann verður áskynja um öryggismál og önnur mál á meðan á verkinu stendur.

### 4.0.3 VERKLÝSING

Verklýsingin lýsir þeim kröfum, sem gerðar eru varðandi framleiðslu, afhendingu, uppsetningu, prófanir, úttektir og gangsetningu á öllum þeim búnaði, sem verktaki leggur til verksins.

Verktaki skal kynna sér verklýsingu þessa ýtarlega áður en vinna við einstaka verkþætti hefst.

### 4.0.4 TEIKNINGAR

Allar teikningar eru táknrænar og sýna í aðalatriðum hvers óskað er.

Með útboði þessu fylgja verkteikningara. Verktaka er óheimilt að hefja vinnu við einstaka hluta verksins fyrr en hann hefur fengið afhentar verkteikningar.

Samþykki umsjónarmanns verkkaupa skal fá fyrirfram fyrir öllum frávikum frá teikningum. Verktaki skal merkja inn á teikningar öll frávik, sem gerð verða og skila til eftirlitsmanns fyrir verklok. Þessar teikningar verða notaðar við gerð reyndarteikninga

Verktaki skal kynna sér vinnuteikningar vandlega áður en vinna við einstaka verkþætti hefst. Nauðsynlegt er að hafa verklýsingu verksins til hliðsjónar þegar teikningarnar eru skoðaðar.

### 4.0.5 TILBOÐSSKRÁ

Tilboðsskráin skal fyllt út með þann skilning í huga að einingaverð og heildarverð í skránni taki til alls þess verks, sem framkvæma skal samkvæmt verksamningi, þar með talin sérhver og öll vinna, flutningar, aðstaða og efni, sem ekki er sérstaklega getið, en sem telja má að nauðsynlegt sé til að unnt verði að ljúka við sérhvern hluta verksins á tilhlýðilegan, traustan og faglega unnin hátt. Skal slíkt vera hluti af verksamningi og allur kostnaður, sem af því leiðir felast í verði í tilboðsskrá, nema annars sé getið.

*Magntölur í tilboðsskránni eru áætlaðar, taldar af teikningum og fengnar úr Revit teikniforriti. Við uppgjör verður miðað við magn einstakra verkliða, talið á verkstað, eða af teikningum og þau einingaverð sem samið er um.*

*Einungis er greitt fyrir notaða metra efnis, uppsett stykki o.s.frv. Öll rýrmun, t.d. stigabútar, afklippur strengja, tauga, píþna o.s.frv. skal innifalin í einingarverðum. Verktaka er bent á að sannreyna magntölur fyrir pöntun.*

### 4.0.6 SAMRÆMING

Til þess að forðast árekstra við önnur kerfi hússins skal rafverktaka bent á að kynna sér vandlega:

Öll gögn annarra hönnuða, og er í því sambandi sérstaklega bent á teikningar hita-, neysluvatns- og loftræstilagna, svo og arkitektateikningar. Öll gögn frá birgjum.

Verktaki skal þannig kynna sér allar teikningar og verklýsingar og annast samræmingu. Ef verklýsingu og teikningum ber ekki saman, skal verkkaupi skera úr um eftir hverju eigi að fara. Vanti eitthvað á teikningar, sem verklýsing tekur fram skal farið eftir verklýsingunni. Teikningar skulu ráða þar sem skortir á verklýsingu.

*Efni og vinna sem tilheyrir samræmingu skal innifalin í einingaverðum annarra verkþátta.*

### 4.0.7 UMSJÓN OG EFTIRLIT

Verkkaupi hefur sérstakan umsjónarmann með verki verktaka. Verktaka er skylt að fá samþykki umsjónarmanns verkkaupa fyrir útfærslum og frágangi á búnaði áður en vinna

hefst, ef skýr fyrirmæli koma ekki fram á teikningum eða í verklýsingu. Verktaki skal tilkynna umsjónarmanni verkkaupa með nægum fyrirvara lok einstakra verkhluta.

#### 4.0.8 STAÐLAR OG REGLUGERÐIR

Allar raflagnir skal leggja skv. ÍST 200 Raflagnir bygginga. Í einstaka köflum er tekið fram hvaða staðlar gilda fyrir viðkomandi verkhluta eins og við á.

Í hverjum kafla er tekið fram hvaða reglugerðir gilda fyrir viðkomandi verkhluta.

Raflagnaefni, tæki og búnaður skal vera löglega markaðsfærður á Íslandi, og prófaður af viðurkenndri stofnun sem Neytendastofa viðurkennir.

Raflagnaefni, tæki og búnaður skal uppfylla ákvæði um rafsegulsviðssamhæfi (EMC) og þar með reglur um CE – merkingu, þegar það á við.

Öll gögn varðandi prófun svo og prófunarvottorð, prófunarskýrsla og samræmisyfirlýsing skulu vera fyrir hendi hjá innflytjanda til skoðunar. Verktaki skal skila lista yfir ábyrgðaraðila búnaðar. Auk þess skal það efni vera viðurkennt af yfirvöldum í framleiðslulandinu.

Allur rafbúnaður skal fullnægja kröfum til prófunar við 230 V (400 V) málspennu, 50 Hz tíðni og vera merktur 230 V (400 V), 50 Hz, nema annars sé getið.

#### 4.0.9 LEIÐBEININGARIT

Í hverjum kafla, þar sem við á, er tekið fram hvaða leiðbeiningarit gilda fyrir viðkomandi verkhluta.

#### 4.0.10 VINNU- OG EFNISGÆÐI

Verkið á að fá Svansvottun, sem gerir þær kröfur til efnis að það sé viðurkennt.

Vakin er sérstök athygli á því að verkkaupi hyggst fá Svansvottun á viðbygginguna.

Ávinningur fyrir verkkaupa og notendur byggingarinnar vegna tiltekins vistvottunarkerfis eru eftirfarandi:

- Gæði byggingarinnar eru aukin
- Dregið úr neikvæðum umhverfisáhrifum
- Byggingin verður heilnæmari og öruggari
- Dregið er úr rekstrarkostnaði

Viðmið Svansins ná frá því að bygging húss hefst þar til húsið er afhent notanda. Allar framkvæmdir eftir afhendingu falla ekki undir vottunina. Við byggingu á Grunnskólanum á Hellu er farið eftir viðmiðum Svansins 3.13 sem gildir frá 9. Mars 2020 – 31. Desember 2022.

Bjóðendur skulu kynna sér vel þær fyrirætlanir sem lýst eru í útboðs- og samningsskilmálum verksins og þeim kröfum Svansins er lítur að verkinu. Þar er lýst ávinningi verkkaupa og notenda ásamt því að kröfum til efna- og byggingarvara ásamt kröfum til sorpflokkunar verksins er lýst. Verkkaupi vekur athygli bjóðenda á að birgjar eru margir komnir með efnislista sem uppfylla skilyrði Svansins.

Þá er vakin sérstök athygli bjóðenda á að öll einingaverð verksins skulu innifela alla vinnu tengda fyrirætlun verkkaupa um að uppfylla skilríði Svansins og sækja vottun þar um.

Öll vinna skal framkvæmd af vönum fagmönnum og vönduð til hins ýtrasta. Frágangur rafbúnaðar skal vera þannig að hann veiti rekstrar- og viðgerðarmönnum fullt öryggi. Um faglegan frágang vísast í kafla III í Ákvæðisvinnugrundvelli rafiðna; Fyrirsögn um vinnubrögð.

Allur rafbúnaður skal vera nýr, vandaður og sérhæfður til þeirra nota sem hann er hannaður fyrir. Í tilboðinu skal miða við það efni sem teikningar og verklýsing segja til um.

Fyrir undirritun samnings skal verktaki leggja fram hjá umsjónarmanni verkkaupa, lista yfir þann búnað sem hann hyggst leggja til verksins. Listanum skulu fylgja frumgögn af tæknilegum upplýsingum. Tæknilegar upplýsingar skulu merktar númeri og heiti skv. útboðsgögnum ásamt auðkenni viðkomandi efnisliðar. Efnislisti verktaka skal vera skriflega samþykktur af umsjónarmanni verkkaupa áður en verktaki getur hafið vinnu við verkið.

Verktaka er skylt að leggja fram sýnishorn af efni til skoðunar fyrir umsjónarmann verkkaupa, sé þess óskað og það tímanlega að ekki valdi töfum á verkinu.

#### 4.0.11 EFNISUPPLÝSINGAR – HANDBÓK

Við verklok skal verktaki útvega umsjónarmanni verkkaupa rafræna möppu með frumgögnum af tæknilegum upplýsingum yfir allan rafbúnað sem notaður hefur verið til verksins. Tæknilegar upplýsingar skulu merktar númeri og heiti skv. útboðsgögnum ásamt auðkenni viðkomandi efnisliðar. Við verklok skal verktaki einnig afhenda umsjónarmanni verkkaupa gögn sem hann hefur gert vegna verksins. Gögn þessi munu verða hluti af tæknihandbók byggingarinnar.

Við gerð handbókar skal styðjast við grein 16.1.1 og leiðbeiningar við hana í byggingarreglugerð.

*Efni og vinna sem tilheyrir þessum lið og verktaki þarf að útvega skal innifalin í einingaverðum annarra verkþátta, nema annars sé getið.*

#### 4.0.12 FESTIBÚNAÐUR

Allar undirstöður, allir festiboltar og allt annað efni, sem þarf til að festa búnað tryggilega, skal lagt til af verktaka. Festiefni s.s. múrboltar, múrtappar, skrúfur og þ.h. skal vera af vandaðri og viðurkenndri gerð og samþykkt af umsjónarmanni verkkaupa.

*Efni og vinna sem tilheyrir þessum lið og verktaki þarf að útvega skal innifalin í einingaverðum annarra verkþátta.*

#### 4.0.13 LOFTHÆÐ

Verktaki skal í útreikningum einingaverða taka tillit til lofthæðar og skal verktaki sjá sér sjálfur fyrir vinnupöllum telji hann þess þurfa. Lofthæð kemur fram á teikningum arkitekta.

*Efni og vinna sem tilheyrir þessum lið og verktaki þarf að útvega skal innifalin í einingaverðum annarra verkþátta.*

#### 4.0.14 VINNURAFLAGNIR, ÁHÖLD OG TÆKI

Rafverktaki leggur til og kostar öll tæki og efni, svo og alla vinnu við uppsetningu og viðhald áhalda og tækja, sem notaðar verða af honum eða starfsmönnum hans við framkvæmd þessa. Dreifiskápar rafmagns sem notaðir verða á byggingarstað svo og raflagnir og búnaður allur skal vera af vandaðri gerð og uppfylla íslenska staðla og reglugerðir. Allur búnaður skal þola þá meðferð sem vænta má.



Efni og vinna sem tilheyrir þessum lið og verktaki skal útvega skal innifalin í einingaverðum annarra verkþátta.

#### 4.0.15 PRÓFANIR, AFHENDING OG VIÐTAKA

Þegar verkþáttum er lokið og rafkerfi tilbúin til viðtöku skal verktaki afhenda, verkkaupa teikningar sem sýna allar breytingar sem gerðar hafa verið á teikningum rafkerfanna, og sem umsjónarmaður verkkaupa hefur samþykkt. Teikningarnar verða notaðar við gerð reyndarteikninga.

Verkhlutunum telst ekki lokið fyrir en umsjónarmaður verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku og hefst þá ábyrgðartími verktaka á verkhlutunum. Ekki verður skrifað upp á viðtöku fyrir en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verkhlutinn telst afhentur verkkaupa þegar umsjónarmaður verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku.

Fyrir afhendingu alls verksins skal verktaki skila verkkaupa vottorði frá faggiltri skoðunarstofu um að verkinu sé lokið og engar athugasemdir gerðar og engar athugasemdir gerðar. Jafnframt skal verktaki skila verkkaupa mæliniðurstöðum sem krafist er samkvæmt Reglugerð um raforkuvirki og Tæknilegum tengiskilmálum rafveitna. Verkinu telst ekki lokið fyrir en vottorð þetta og mæliniðurstöður hafa verið afhentar verkkaupa.

Á meðan á framkvæmdum stendur skulu fara fram áfangaúttektir. Verktaki skal tilkynna umsjónarmanni verkkaupa um áfangaúttekt með minnst tveggja daga fyrirvara.

Dæmi um áfangaúttektir verkþátta:

Spennujöfnun og snertispennuvarnir, Pípur í jörðu, Rafdreifiskápar, Stofndreifikerfi, Undirdreifikerfi, Fjarskiptakerfi, Brunaviðvörðunarkerfi er lokið.

Prófanir, afhending og viðtaka skulu reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.

## 4.1 LAGNALEIÐIR

### 4.1.0 VERKSVIÐ

Verktaki skal setja upp lagnaleiðir í samræmi við teikningar sem tilheyra þessu útboði.

Þessum verkhluta tilheyra eftirtaldir verkþættir:

- Aðallagnaleiðir.
- Almennar lagnaleiðir.
- Dósir og kassar.
- Göt, úrtök, múrbrot og fræsingar.
- Brunapéttingar – Reykpéttingar.
- Hljóðpéttingar.
- Prófanir, afhending og viðtaka.

Verktaki skal leggja til allt efni og vinnu. Verktaki skal annast samræmingu.

Lagnaleiðir eru strengjastigar, netrennur og huldar pípur í veggjum ásamt utanáliggjandi pípum í tæknirýmum og fyrir ofan kerfisloft. Sýnilegar pípur niður veggi skulu vera úr áli. Loftafrágang má sjá á teikningum arkitekts en kerfisloft verður notað víða. Þar sem lagnir koma fyrir ofan loft skal leggja utanáliggjandi pípur að næsta strengstiga.

Ekki skal borað í gegn um burðarbita nema á ákveðnum stöðum í samráði og með samþykki eftirlitsmanns.

Eftirfarandi staðall gildir fyrir þennan kafla:

- ÍST EN 50174 Information technology - Cabling installation
- ÍST 200 Raflagnir bygginga (Electrical installations of buildings)
- ÍST EN ISO 12944 Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.

Reglugerðir

Eftirfarandi reglugerðir gilda fyrir þennan kafla:

- Tæknilegir tengiskilmálar rafveitna.
- Reglugerð um raforkuvirki.
- Reglur Mannvirkjastofnunar
- Byggingareglugerð.
- Aðrar reglugerðir er varða raflagnir í slíkum húsum.

### 4.1.1 STRENGJASTIGAR / NETRENNUR / TÆKJAPLÖTUR

Setja skal upp strengjastiga/netrennur samkvæmt teikningum sem tilheyra þessu útboði. Við uppsetningu strengjastiga skal verktaki hafa lampaplön til hliðsjónar svo og teikningar af loftstokkum og lögnum. Strengjastigar eiga að mynda láréttar og lóðréttar lagnaleiðir fyrir lágspennulagnir (400/230V) og smáspennulagnir. Strengjastiga skal leggja lóðrétt á nokkrum stöðum samkvæmt fyrirmælum á teikningum. Strengjastigar mega hvergi fara heilir í gegnum veggi.

Strengjastigar/netrennur skulu vera úr sinkhúðuðu stáli eða áli samkvæmt EN ISO 12944. Nota skal skilrúm, beygjur, té, laska, liði, ankerskinnur, hillur, upphengi og oka frá framleiðanda strengjastigana/netrennanna.

Alla strengjastiga/netrennur skal spennujafna. Í alla strengjastiga/netrennur skal leggja 25 mm<sup>2</sup> beran eirvír, til spennujöfnunar.

Vírinn skal tengja við stiga/rennu með að lágmarki 6000 mm millibili eða í hvern stiga-/rennubút. Verktaki skal jarðbinda stiga/rennur þannig að öruggt leiðisamband verði við hlífðarskinnu (PE) í dreifiskápum. Verktaki skal tryggja leiðnisamband milli stiga með því að nota þar til gerðar samfestieiningar frá stiga-/rennuframleiðanda.

Burðarþol strengjastiga/netrenna skal vera lágmark 200 Nm og sveigja við þann burð má að hámarki vera 20 mm.

Hæð strengstiga/netrenna á teikningum er gefin upp til viðmiðunar. Nákvæm staðsetning taki mið af frágangi loftstokka, og þar sem loftstokkar og stigar/rennur eru í sama rými, skal ganga frá stokkum áður en stigar/rennur eru lagðir og laga strengstiga-/netrennulagnir að stokkunum.

Setja skal tækjaplötur á strengjastiga/netrennur samkvæmt þörfum og þar sem tengidósir verða. Tækjaplötur á stiga skal festa samkvæmt fyrirmælum frá framleiðanda.

*Magntölur eru tilgreindar í metrum og stykkjum eftir því sem við á.*

*Innifalið í einingaverði strengjastiga/netrenna skal vera strengjastigi/netrenna, ásamt skilrúmum þar sem þau eiga við, liðum, löskum, beygjum, téum, loftfestingum, veggfestingum, festiboltum, borgötum o.þ.h., fullfrágenginn og festur á vegg- eða loftfesti. Jarðbinding ásamt berum eirvír og klemmum skal vera innifalin í verði strengjastiga/netrennu. Samræming við aðrar lagnir er innifalin í einingaverði stigans/rennunnar.*

*Innifalið í einingaverði tækjaplötu skal vera tækjaplata og allt annað efni og öll vinna sem þarf til að koma tækjaplötu fyrir.*

#### 4.1.2 PÍPUR

Innfelldar pípur í steypueiningar, léttu vegg og pípur yfir kerfislofti skulu vera plastpípur af vandaðri gerð.

Allar utanálggjandi sýnilegar pípur skulu vera úr áli.

Samskeyti búnaður pípna skal vera úr plasti eða áli eftir því sem við á.

Utanálggjandi pípur skulu lagðar þannig að þær séu festar og stólaðar frá yfirborði með til þess gerðum álklemmum fyrir álpípur.

Pípur skulu þannig gerðar, svo og búnaður þeirra, að einangrun tauga geti ekki skaddast innan í pípu eða af skörpum brúnum í pípuendum. Til varnar því, að taugar skaddist af skörpum brúnum, skal snara vel úr pípuendum. Pípuendar skulu nema við endanlegt yfirborð.

Gæta skal gæta þess vandlega að hljóðeinangrun og rakavörn í milliveggjum og loftum skaddist ekki við lagningu pípna. Aldrei skal vera minna en 2 festingar á pípu. Ekki skal vera meira en 2 m milli festinga og ekki meira en 400 mm frá vegg, sem lögn fer í gegnum, og að festingu.

Pípur sem lagðar verða yfir kerfisloft skal festa vandlega með spennum. Þar sem pípur lágspennu, smáspennulagna eru lagðar hlið við hlið, skulu þær merktar þannig, að auðvelt sé að sjá hvaða kerfi hver pípa tilheyrir.

Pípur í steypar einingar eru ekki í magntölum.

Draga skal girni í pípur í jörð og gólf.

*Magntölur eru tilgreindar í metrum og flokkaðar eftir mismunandi gerðum.*

*Innifalið í einingaverði pípna skal vera pípur, hólkar, beygjur, stútar, spennur og allt annað efni og öll vinna, sem þarf til að koma pípum fyrir, tilbúnum til ídráttar. Eins öll lokun á pípum.*

#### 4.1.3 DÓSIR OG MILLIDRÁTTAKASSAR

Dósir skulu vera plastdósir af vandaðri gerð, gerðar fyrir þann búnað sem koma á í þær. Þar sem loft eru ekki aðgengileg skal setja dósir niður úr loftum og pípur á milli þeirra. Dósir skulu þannig settar, að þær jaðri við endanlega fleti. Dósir í lofti skulu festar á strengjastiga þar sem mögulegt er. Lagnir milli slíkra dósa skulu lagðar á strengjastiga.

Dósir fyrir búnað sem kemur í loft t.d. lampa skal festa vel fyrir ofan kerfisloftið t.d. á lagnastiga þar sem það er mögulegt.

Dósir fyrir einfasa rofa og tengla, skulu gerðar fyrir raðefni og skulu þær vera kringlóttar. Aðrar dósir skulu vera af venjulegri gerð og hæfa þeim kerfum, sem þær verða notaðar fyrir.

Hæðir dósa í veggjum koma fram á teikningum eða skýringum (horft framan frá). Bil á milli ytri brúna dósa skal vera dósarbreiddin þar sem um mismunandi kerfi er að ræða. Mál eru gefin frá miðri dós í miðja dós og fullfrágengnum vegg eða gólfi. Framangreindar skýringar gilda nema annað sé tekið fram á teikningum.

Tengidósir skulu vera samkvæmt staðli EN 60309. Þær skulu gerðar úr hörðu plastefni. Tengidósir skulu vera með togfestunipplum. Utanálíggjandi tengidósir skal festa á þar til gerðar tækjaplötur, sem festar eru á hlið strengjanetrennu eða undir þeim.

Verktaki skal loka öllum ónotuðum dósnum í veggjum og loftum með lokum. Lok á ónotuðum veggdósnum skulu vera með sama útlit og rofar/tenglar sem notaðir verða og vera frá sama framleiðanda. Ekki skal nota hvít hringlaga lok.

Allar tengidósir lágspennukerfis skal merkja í samræmi við einlínmyndir og grunnmyndir. Skápheiti og greinarnúmer skal koma fram á merkingu.

Allar dósir í steypar einingar eru ekki í magntölum.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum og ekki gerður greinamunur á tegund dósar.*

*Innfalið skal vera allt efni og öll vinna sem þarf til að koma dósnum fyrir og ganga að fullu frá þeim, hreinum og tilbúnum til innsetningar á efni og ídráttar.*

#### 4.1.4 BORGÖT, ÚRTÖK

##### 4.1.4.0 Almennt.

Verktaki þarf að setja víða 25mm borgöt í gegnum steypa vegg. Öll borgöt 25mm og minni skulu vera innifalin í einingaverði pípna og lagnaleiða. Á nokkrum stöðum þarf verktaki að kjarnabora gat um steypa vegg eins og inn í kjallara eldri hluta.

##### 4.1.4.1 Kjarnaborgöt

Kjarnaborgöt 100mm, kjarnaborgöt 50mm um vegg allt að 300mm þykkun.

*Kjarnaborgöt eru áætluð eftir stærð. Innifalið í verkli er allt efni og vinna við gerð og frágang gata, þar með talin öll tæki til verksins.*

#### 4.1.4.2 Göt í léttu vegg

Öll borgöt 25 mm og minni skulu vera innifalin í öðrum einingaverðum lagnaleiða. Þetta skal með öllum götum.

*Liður er greiðslulaus.*

### 4.1.5 BRUNA-, REYK- OG HLJÓÐÞÉTTINGAR

#### 4.1.5.0 Almennt

##### 4.1.5.1 Bruna- og reykþéttingar í göt

Verktaki skal koma fyrir bruna- og reykþéttingum í öll göt milli einstakra brunahólfa, þar sem rafkerfalagnir eða rafkerfalagnaleiðir fara um. Yfirlit yfir brunahólfun hússins kemur fram á eldvamaruppdráttum arkitekts.

Frágangur bruna- og reykþéttinga skal vera þannig að þéttingin hafi sama brunapól og veggurinn sem hún er í, en þó skal að lágmarki miða við brunapéttingu EI60. Bruna- og reykþéttingu skal merkja báðum megin við það op sem þéttingin situr í. Þar skal m.a. koma fram hver vann verkið og ber ábyrgð á því, þéttleika þéttingarinnar ásamt því hvenær verkið var unnið.

*Magntölur eru áætlaðar eftir nokkrum stærðum.*

*Innifalið í verði skal vera allt efni og öll vinna sem þarf. Ef stærð er ekki sú sama og í magnskrá skal nota það einingaverð sem næst er í stærð. Innifalið í verði skal vera allt efni og öll vinna*

##### 4.1.5.2 Hljóðþéttingar í göt

Þar sem lagnir fara í gegnum vegg skal verktaki koma fyrir hljóðþéttingu í vegg og meðfram lögnum.

Frágangur hljóðþéttinga skal vera þannig að þéttingin hafi sama þéttigildi gagnvart hljóði og bruna og veggurinn sem hún er í.

*Magntölur eru tilgreindar sem heild.*

*Innifalið í verði skal vera allt efni og öll vinna, sem þarf til að ganga frá hljóðþéttingu eins og lýst er í verklýsingu.*

### 4.1.6 PRÓFANIR, AFHENDING OG VIÐTAKA

Þegar þessum verkhluta er lokið og lagnaleiðir eru tilbúnar til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu, sem umsjónarmaður verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar sem sýna allar breytingar sem gerðar hafa verið á teikningum lagnaleiða og verða þær notaðar við gerð reyndarteikninga.

Á meðan á framkvæmdum stendur skulu eftirfarandi áfangaúttektir gerðar. Verktaki skal tilkynna verkkaupa um áfangaúttekt með þriggja sólarhringa fyrirvara:

*Prófanir, afhending og viðtaka skulu reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.*

## 4.2 LÁGSPENNUKERFI

### 4.2.0 ALMENNT

Verktaki skal leggja lagnir og setja upp búnað lágspennukerfis í samræmi við teikningar sem tilheyra þessu útbóði.

Þessum verkhluta tilheyra eftirtaldir verkþættir:

- Spennujöfnun og sertispennuvarnir.
- Dreifiskápar
- Rafbúnaður
- Dreifikerfi innanhúss.
- Stjórnkerfi lýsingar
- Ýmis búnaður.
- Prófanir, afhending og viðtaka.

Verktaki skal leggja til allt efni og vinnu. Verktaki skal annast samræmingu. Verktaki skal annast deilihönnun lágspennudreifiskápa.

Almenn lýsing kerfis

Lágspennukerfi skal vera samkvæmt TN-S kerfi eins og lýst er í tæknilegum tengiskilmálum rafveitna, þ.e. kerfið skal vera 5-víra þar sem N-leiðari og PE-leiðari eru aðgreindir í kerfinu. Raflagnir skulu lagðar í strengjastigum og netrennum frá dreifiskápum. Allar lagnir að og frá dreifiskápum skulu vera strengir. Þar sem 230/400 V raflögn fer frá strengjastiga áleiðis að búnaði er hún dregin í pípu að fyrstu dós. Flestar lágspennulagnir í loftum eru utanáliggjandi í pípum, strengjastigum eða strengjanetrennum nema annars sé sérstaklega getið.

Reglugerðir

Eftirfarandi reglugerðir gilda fyrir þennan kafla:

- Tæknilegir tengiskilmálar rafveitna.
- Reglugerð Mannvirkjastofnunar.
- Reglur Brunamálastofnunar ríkisins.
- Reglur boðveitna.
- Byggingareglugerð.
- Aðrar reglugerðir varðandi raflagnir

Staðlar

Eftirfarandi staðlar gilda fyrir þennan kafla:

ÍST 200 Raflagnir bygginga.

Raflagnaefni, tæki og búnaður skal framleiddur í samræmi við viðeigandi CENELEC og IEC staðla, sérstaklega þó eftirfarandi staðla:

- EN 12944 Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.
- EN 50174-2 Cabling installation, Installation planning and practices inside buildings
- EN 50174-3 Information technology - Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings
- ÍST EN 60051 IEC 60051 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories.
- IEC 60227 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.
- ÍST EN 60228 IEC 60228 Conductors of insulated cables.
- ÍST EN 60255 IEC 60255 Electrical relays.
- IEC 60331-21 Test for electric cables under fire conditions – Part 3-21
- ÍST EN 60332 IEC 60332-3 Test on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables
- IEC 60364 Electrical installations of buildings (Low-voltage electrical installations).
- IEC 61554 Panel mounted equipment – Electrical measuring instruments – Dimensions for panel mounting.
- ÍST EN 60529 IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP code). IEC 60754 Test on gases evolved during combustion of materials from cables.
- ÍST EN 60754 IEC 60754 Test on gases evolved during combustion of materials from cables.
- ÍST EN 60664 IEC 60664 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems.
- ÍST EN 60811 IEC 60811 Electric and optical fibre cables - test methods for non-metallic materials
- ÍST EN 60865 IEC 60865 Short circuit currents - Calculation of effects.
- ÍST EN 60898 IEC 60898 Circuit breakers for overcurrent protection for household and similar installations.
- ÍST EN 60909 IEC 60909 Short circuit current calculation in three phase a.c. systems
- ÍST EN 60947 IEC 60947 Low-voltage switchgear and controlgear.
- ÍST EN 61000 IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC).
- ÍST EN 61010-1 IEC 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements
- ÍST EN 61034 IEC 61034 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions.
- EN 61082 IEC 61082 Preparation of documents used in electrotechnology.
- ÍST EN 61439 IEC 61439 Low voltage switchgear and control gear assemblies

IEC 61554 Panel mounted equipment – Electrical measuring instruments – Dimensions for panel mounting

ÍST EN 61869-2 IEC 61869-2 Instrument transformers. - Part 2: Additional requirements for current transformers.

ÍST EN 61869-3 IEC 61869-3 Instrument transformers – Part 3: Specific requirements for inductive voltage transformers.

HD 516 Guide to use of low-voltage harmonized cables

#### 4.2.1 SÖKKULSKAUT OG SPENNUJÖFNUN

##### 4.2.1.0 Almennt

Þessum verkhluta tilheyrir eftirtaldir verkþættir:

- Sökkulskaut
- Spennujöfnun
- Snertispennuvarnir

Verktaki skal ganga frá spennujöfnun og snertispennuvörnum samanber ákvæði í tæknilegum tengiskilmálum raforkudreifingar útgefnum af Samorku 2009.

Verktaki skal leggja til allt efni og vinnu, sem til verksins þarf, svo sem eirvíra, jarðtengiplötur, ýmis tengi, tengistykki, festingar o.s.frv. Auk þess skal hann leggja til öll tæki sem þarf til að spennujafna og koma snertispennuvörnum fyrir. Spennujöfnunarkerfið skal notað til að jarðtengja núllpunkta spenna, yfirspennuvara, undirstöðuramma rafbúnaðar, skápa fyrir rafbúnað og alla málmhluti sem ekki eru ætlaðir til að leiða rafmagn, svo sem smíðastál, hurðir og fleiri hluti eins og hér er lýst, sýnt á teikningum eða lagt fyrir af fulltrúa verkkaupa. Verktaki skal annast samræmingu.

Ekki er heimilt að núlla í undirdreifiskápum.

##### 4.2.1.1 Sökkulskaut, eirskinnur

Tvö sökkuljárn undir vegg neðst í sökkli skal tengja saman. Járnin skulu tengd saman með jöfnu millibili alla leið. Til tengingar skal nota suðu- eða þrýstítengingar og skal setja tvær á hvern tengistað. Einungis er hægt að rafsjóða saman suðuhæft járn.

Tengingar sem eru ekki huldar má klemma saman með C-tengingum. Alla víra skal hreinsa vandlega af öllum óhreinindum, fitu, raka og spansgrænu áður en tengt er.

Verktaki setur eirskinnu til að taka á móti tengingum frá sökkulskauti. Skinnan skal geta tekið á móti allt að 10 innátengingum fyrir allt að 25q eirleiðara.

*Magntölur eru tilgreindar sem heild og stykki.*

*Sökkull er um 100 metra langur. Innifalið skal vera öll vinna og allt efni, sem þarf til að ljúka einstökum þáttum þessa verkliðar. Skinna samkvæmt lýsingu hér að ofan.*



#### 4.2.1.2 Spennujöfnun vatnsinntaka

Verktaki skal ganga frá spennujöfnun vatnsinntaka í samræmi við ákvæði í tæknilegum tengiskilmálum rafveitna og reglugerð um raforkuvirki. Inntök heits og kalds vatns skulu tengd við PE skinnu í aðaldreifiskáp.

*Magntölur eru tilgreindar í sem heild.*

*Innifalið skal vera öll vinna og allt efni, sem þarf til að ljúka einstökum þáttum þessa verkliðar.*

#### 4.2.1.3 Spennujöfnun lagnaleiða

Lagnaleiðir úr málmni skal spennujafna. Þær skulu tengdar við PE-skinnu í dreifiskápum.

Spennujöfnun lagnaleiða er innifalin í viðkomandi lagnaleiðum.

#### 4.2.1.4 Ýmsar spennujafnanir

Verktaki skal spennujafna ýmsa hluti í byggingunni, svo sem loftstokka.

Spennujafnanir eru taldar í stk. Innifalið í verklið er fullnaðartenging, efni og vinna.

#### 4.2.1.5 Spennujöfnun málmhluta lágspennukerfis

Málmhluta lágspennukerfis skal spennujafna. Tengt skal við PE-skinnu í dreifiskápum.

*Spennujöfnun málmhluta lágspennukerfis er talin með einstökum liðum kerfisins.*

#### 4.2.1.6 Snertispennuvarnir

Til snertispennuvarna skal nota lekastraumsrofvörn og jarðbindingu.

Varðandi nánari lýsingu og magntöku er vísað í viðeigandi kafla.

### 4.2.2 LÁGSPENNUDREIFISKÁPAR

#### 4.2.2.0 Almennt

Þessum verkhluta tilheyra eftirtaldir þættir:

- Undirdreifiskápur
- Vinna í eldri dreifiskáp
- Rafbúnaður í dreifiskápa

Dreifiskápar skulu vera gólfskápar úr málmni. Þeir skulu vera staðalframleiðsla af vandaðri gerð.

Í skápunum skulu vera stöðluð festiskinnukerfi (DIN-skinnur og þ.h.) sem hentar þeim búnaði, sem í þá koma. Fyrir búnaði skulu vera hlífar úr plasti, sem tryggja fullnægjandi snertispennuvarnir.

Dreifing spennu í skápunum skal vera annaðhvort frá skinnu-kerfum eða raðtengjum eftir því sem við á, miðað við stærð dreifingar. Alla strengi skal leggja frá dreifiskápum gegnum viðeigandi þétta innfærslustúta eða flangsa.

Gerð er krafa um 25% aukapláss í öllum undirdreifiskápum, sem verktaki útvega og setur upp. Málsetningar dreifiskápa í útboðsgögnum eru einungis nefndar til viðmiðunar. Verktaki

skal við deilihönnun undirdreifiskápanna sýna fram á hver stærð skápanna þarf að vera miðað við búnað sem koma á í þá og miðað við einlínummyndir og kröfuna um 25% aukapláss. Deilihönnun skal lögð fyrir umsjónarmann verkkaupa og samþykkt af honum áður en vinna við dreifiskápana hefst.

Þéttleiki skápa skal vera IP21 eða þéttari í samræmi við CENELEC staðal ÍST EN 60529, nema annars sé getið sérstaklega. Litur á skápum skal vera ljósgrár RAL 7035.

Skápar skulu þannig útfærðir, hvað varðar hurðir, milliplötur og lokun skápa almennt, að undir fullu álagi geti átt sér stað eðlileg kæling á öllum búnaði.

Allar teikningar skulu gerðar samkvæmt ÍST EN 61082. Allar smíðateikningar skal leggja fyrir fulltrúa verkkaupa til samþykktar áður en samsetning skápa hefst.

Deilihönnun skal reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.

Verktaki skal framkvæma allar tengingar innan skápa í samræmi við staðla og reglugerðir. Taugar skulu vera úr E-copar með einangrunargildi 450/750 V í samræmi við IEC 60227. Allar taugar skulu vera snyrtilega lagðar. Stýrirásir og aflrásir skulu vera vandlega aðskildar, bæði lagning tauga og á tengibrettum. Tengibúnaður skal henta þeirri notkun, sem hann er ætlaður fyrir s.s. inn á skinnur, aflrofa og fyrir strengi. Ekki skal tengja fleiri en tvo taugaenda undir hverja tengiklemmu. Allar taugar milli búnaðar og raðtengja skulu lagðar í þar til gerðar taugarennur (plastrennur/griplista).

Allar herslur tenginga skal gera með átaksstilltum verkfærum með átaki í samræmi við fyrirmæli frá framleiðanda búnaðar, eða eftir viðurkenndum töflum um herslu bolta og skrúfa.

Tengitaugar í skápum skulu, að svo miklu leyti sem hægt er, lagðar lausar í þar til gerðar plastrennur. Tengitaugar í skápum, sem ekki verða lagðar í plastrennur, skulu skipulega lagðar og festar þannig að þær haggist ekki. Til tenginga skal nota mjúka tengiborða eða fínþættan vír eftir því sem við á. Einangrunargildi tauga í skápum skal ekki vera minna en 450/750 V ac. Vör, rofa og raðtengi skal merkja í samræmi við merkingar á teikningum þannig að auðvelt sé að sjá hvernig rásir tengjast.

Verktaki skal gera teikningar þar sem fram koma öll mál bæði á skápum og hólfum í samræmi við það efni sem hann býður. Nánar tiltekið er um að ræða eftirfarandi teikningar:

- Teikningar sem sýna útlit og öll helstu ytri mál skápa.
- Teikningar sem sýna niðurröðun tækja og samsetningu skápa.
- Teikningar sem sýna snið í skápa og legu bæði láréttra og lóðréttra skinnukerfa.
- Teikningu sem sýnir táknræna einlínuteikningu framan á skápnum.

Allar teikningar skulu gerðar samkvæmt ÍST EN 61082. Allar smíðateikningar skal leggja fyrir fulltrúa verkkaupa til samþykktar áður en samsetning skápa hefst.

Deilihönnun skal reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.

Verktaki skal skila dreifiskápum spennusetum, tilbúnum til rekstrar, ryksuguðum vandlega að innan og merktum áður en lokaúttekt fer fram.

Skápar skulu merktir með ágröfnum merkispjöldum, hvítum með svörtum stöfum.

#### 4.2.2.1 Dreifiskápar

Verktaki skal skila fullbúnum dreifiskápum í samræmi við lýsingu þessa.

Eftirfarandi lágmarks kröfur gilda fyrir allan búnað sem komið verður fyrir í skápunum.

- Leyfileg rekstrarspenna 500V
- Rekstrarspenna  $U_e$  400/230V
- Einangrunarspenna  $U_i$  60 sec 2.500V
- Tíðni 50 Hz

Allur búnaður í dreifiskápum svo sem skinnur, skinnufestingar svo og allur rofabúnaður skal framleiddur til að þola eftirfarandi lágmarks skammhlaups straumgildi og þéttleika (IP):

Lágspennudreifiskápur =23+A01:

- Skammhlaupsþol  $I_k$  í 1 sek  $\geq 10kA$
- Rofgeta sjálfrofa  $I_{eff} \geq 10kA$
- Þéttleiki IP  $\geq 21$

Dreifing spennu í skápunum skal vera annaðhvort frá skinnukerfum eða raðtengjum eftir því sem við á, miðað við stærð dreifingar. Núll- og jarðskinnur skulu settar í hólfi fyrir undirdreifingu í dreifiskápum, miðað við þann búnað, sem tengja þarf og skal gildleiki núlltauga að skinum ekki vera minni en gildleiki fasatauga.

Alla strengi skal leggja frá dreifiskápum gegnum viðeigandi þétta innfærslustúta eða flangsa.

Verktaki skal leggja til alla dreifiskápa. Allir undirdreifiskápar skulu byggðir þannig að einungis er þörf á aðgengi að framanverðu Verktaki skal deilihanna alla skápana.

Lágspennustrengir frá undirdreifiskápunum fara frá undirdreifiskápunum ýmist að ofan eða neðan. Verktaki skal leggja lágspennukvísl að hverjum skáp frá aðaldreifiskáp. Frá aðaldreifiskáp skal draga strengi í pípur að lagnaleiðum upp að skápum.

Verktaka skal leggja streng frá undirdreifiskáp að aðaldreifiskáp í kjallara eldri byggingar. Þar skal verktaki setja upp aflrofa fyrir nýjan undirdreifiskáp.

Vinna í eldri dreifiskáp

Í eldri hluta er dreifiskápur sem fær kvísl frá skáp í viðbyggingu. Verktaki skal setja þar rofa fyrir viðbyggingu. Verktaki skal leggja streng að eldri skáp og koma honum inn í skáp og ganga frá honum tilbúnum til tengingar.

*Magntölur eru tilgreindar í heild.*

*Innifalið í einingaverði nýs dreifiskáps skal vera allt efni og öll vinna, sem þarf til að gera skáp tilbúinn fyrir ísetningu rafbúnaðar í skáp, þar með er talið allt efni og vinna vegna allra skinna í skápinn, allra hlífa og allar merkingar á búnaði, skal vera innifalið í einingaverði skáps. Deilihönnun vegna fyrirkomulags búnaðar skal vera innifalin í einingaverði skáps.*

Innifalið í vinnu við eldri aðaldreifiskáp er öll vinna í skáp og allt efni utan frágangs rofa fyrir undirdreifiskáp sem er magntekinn með rafbúnaði

*Prófanir, afhending og viðtaka skal reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.*

#### 4.2.2.2 Rafbúnaður í dreifiskápa

Allur rafbúnaður sem verktaki leggur til skal vera nýr og sérhæfður til þeirra nota, sem hann er ætlaður. Búnaðurinn skal vera framleiddur í samræmi við viðurkennda alþjóðlega staðla.

Verktaki skal koma fyrir þeim búnaði í lágspennudreifiskápum, sem sýndur er á einlínmyndum og getið er um í verklýsingu og tilboðsskrá og tengja að fullu. Verktaki skal leggja til allt efni og vinnu.

Aflrofar:

Aflrofar skulu vera sjálfvirkir rofar með sambyggðum varnarbúnaði (molded case circuit-breakers), framleiddir og prófaðir í samræmi við EN 60947. Aflrofarnir skulu vera með innbyggðum stillanlegum yfirstraumsvörnum, hlutfallslegum skammhlaupsvörnum og tímatöf. Yfirstraumsvörn skal vera hægt að stilla niður í allt að 0,4 miðað við málstraum. Skammhlaupsrofgeta þeirra skal að lágmarki eins og tilgreint er fyrir lágspennuskápinn hér að framan.

Aflrofar fyrir undirdreifingar skulu vera af straumtakmarkaðri gerð (current limiting), gerðir til að takmarka skammhlaupsstrauma fyrir búnað er í þá er tengdur.

Aflrofarnir skulu vera með 1 NO og 1 NC spennufríum snertum sem sýni stöðu rofa. Allar snertur skulu vera tengdar út á tengibretti.

Aflrofarnir skulu festir með skrúfum beint á botnplötur í skápunum eða festir á þar til gerðar festiskinnu Tengibúnaður rofanna ásamt tengiboltum, sem þeim skulu fylgja, skal vera gerður fyrir móttöku þeirra strengja sem sýndir eru á einlínmyndum.

Skilrofar:

Innkomandi rofar í undirdreifiskápa skulu vera skilrofar. Þá skal festa með skrúfum á botnplötu í dreifiskápunum eða á þar til gerðar festiskinnur. Handfangið á skilrofanum skal koma fyrir í hlíf fyrir innan hurð. Skilrofar skulu vera með skammhlaupsþol að lágmarki eins og tilgreint er fyrir hvern lágspennuskáp hér að framan.

Álagsvarrofar:

Álagsvarrofar með skrúfuðum bræðivörum (neozed) skulu gerðir fyrir 63 A málstraum. Stærðir bræðivara koma fram á einlínmyndum og setja á botnhringi í varrofana í samræmi við stærðir bræðivara. Rofar skulu vinna þannig að álagsrof hafi farið fram með skilrofa áður en hægt er að skrúfa bræðivör úr. Álagsvarrofar skulu vera með skammhlaupsþol að lágmarki eins og tilgreint er fyrir hvern lágspennuskáp hér að framan.

Varnarbúnaður – Lekastraumsrofar

Lekastraumsrofar skulu gerðir fyrir þann málstraum sem kemur fram í magntöluskrá og útleysingu við 30 mA lekastraum. Lekastraumsrofar fyrir tölvudreifingu og lampa með rafeindastraumfestum skulu gerðir fyrir ólínulegt álag. Á lekastraumsrofum skal vera prófunarhnappur. Lekastraumsrofar skulu vera með skammhlaupsþol að lágmarki eins og tilgreint er fyrir hvern lágspennuskáp hér að framan.

Varnarbúnaður - Lekastraumssjálfrofar (lekastraumsrofi og sjálfrofi)

Lekastraumssjálfrófar skulu vera með yfirálags og skammhlaupsvörn, einnig útleysingu við 30 mA lekastraum. Málstærðir skulu vera eins og sýnt verður á einlínummyndum.

Lekastraumssjálfrófar skulu vera gerðir fyrir ólínulegt álag og útleysikennilínu C. Á lekastraumssjálfrófanum skal vera prófunarhnappur. Lekastraumssjálfrófar skulu vera með skammhlaupsþol að lágmarki eins og tilgreint er fyrir hvern lágspennuskáp hér að framan..

#### Varnarbúnaður – Sjálfrófar

Allir sjálfrófar (sjálfvör) skulu vera með yfirálags og skammhlaupsvörn. Málstærðir skulu vera eins og kemur fram í magntöluskrá. Sjálfrófar fyrir almenna ljósa- og tækjadreifingu skulu hafa útleysikennilínu B. Almenn tengladreifing skal hafa útleysikennilínu B. Rofarnir skulu vera gerðir fyrir festingu á DIN-skinnu. Sjálfrófar skulu vera með skammhlaupsþol að lágmarki eins og tilgreint er fyrir hvern lágspennuskáp hér að framan.

#### Sólstöðuúr

Sólstöðuúr kemur í stað ljósnema. Sólstöðuúr er fyrir stýringu á kveikingum lampa, bæði innan- og utanhúss. Sólstöðuúr skal stilla inn á réttar lengdar – og breiddargráður samkvæmt staðsetningu byggingarinnar. Mögulegt skal vera að flýta eða seinka af/á um +/- 120 mínútur. Þau skulu hafa eina víxlnertu sem er opin og lokuð. Sólstöðuúr skulu gerð til að festast á DIN-skinnur og breidd þeirra skal vera u.þ.b. 36 mm.

#### Raðtengi

Raðtengi skal festa á DIN-skinnur og þau skulu vera með nauðsynlegum endaplötum, endastoðum og merkingum í samræmi við teikningar. Raðtengi skulu gerð fyrir númera og bókstafamerkingar. Leiðnifletir raðtengja skulu vera húðaðir. Skrúfur raðtengja skal ekki klemma beint á taugaenda. Raðtengi fyrir jarð - og núlltaugar skulu vera litamerkt í samræmi við reglur þar um og staðsetjast í röð með viðkomandi aflrás. Raðtengi í aflrásum skulu vera í samræmi við þá strengi, sem tengdir verða inn á skápinn samkvæmt teikningum, þó ekki minni en 4 mm<sup>2</sup>. Raðtengi skulu þannig gerð að tengiskrúfa vinni ekki beint á taugaenda.

#### Merkingar

Vör, rofar, raðtengi og taugar skulu allar merktar í samræmi við merkingar á teikningum þannig að auðvelt sé að sjá, hvar hver tauga á að tengjast.

Innan á hurðum dreifiskápa skal vera gegnsætt hólfi með vélritaðri skrá yfir allar greinar, kvíslar og rofa viðkomandi skáps. Í skrá þessari skal tilgreina númer viðkomandi greinar, kvíslar eða rofa, tegund notkunar, herbergisnúmer eða heiti herbergis, sem viðkomandi notkun er í. Á sama stað skal koma fyrir einlínummynd af viðkomandi skáp.

Á framhlið skápa skal koma fyrir skilti er auðkenni skápinn. Skiltið skal vera hvítt með svörtum stöfum, stærð u.þ.b. 30x80 mm. Allur frágangur og uppröðun og merking búnaðar skal samþykktur af umsjónarmanni verkkaupa áður en smíði hefst.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum eða heild.*

*Innifalið í einingaverði búnaðar skal vera allt efni og öll vinna, sem þarf til að koma búnaði fyrir, búa hann undir tengingar, tengja hann og stilla.*

*Innifalið í raðklemmum og tengjum er lagning strengs inn í skáp, festing afeinangrun og greiningar og tenging inn á raðklemmu ásamt endanlegri merkingu á raðklemmu og streng.*

#### 4.2.2.3 Hitamælingar og endurhersla tenginga í lok ábyrgðartíma

Verktaki skal annast hitamælingar allra tenginga og endurherslu þeirra ef þörf er á, ári eftir að úttekt á verkinu fór fram fyrir alla undirdreifiskápa í byggingunni. Áður en endurhersla tenginga fer fram skal verktaki mæla hita í tengingum undir álagi á skinnukerfi og á aflrofum, lekastraumsrofum, spólurofum og sjálfvörum, einnig raðklemmubretti, með þar til gerðri hitamyndavél. Mælingar þessar skulu gerðar að viðstöddum fulltrúa verkkaupa. Þessi vinna skal framkvæmd í samráði við umsjónarmann verkkaupa og vera innifalin í tilboðinu.

*Magntölur eru tilgreindar sem heild.*

*Innifalið í hitamælingu og endurherslu er allt efni og öll vinna ásamt akstri og skýrslugerð.*

### 4.2.3 DREIFIKERFI

#### 4.2.3.0 Almennt

Þessum verkhluta tilheyrja eftirtaldir þættir:

- Strengir
- Taugar

Allir strengir sem verktaki leggur til skulu vera með lengdarkerkingu með reglulegu millibili á kápu strengsins.

Allir strengir sem verktaki leggur til fyrir brunaviðvörðunarkerfi skulu vera tregbrennanlegir samkvæmt ÍST EN 60332-2 eða 3 og með lengdarkerkingu með reglulegu millibili á kápu strengsins.

Niðurröðun og frágangi strengja skal þannig háttað að reynt sé að tryggja að a.m.k. 200 mm aðskilnaður verði milli aflstrengja (lágspennu og 24 V DC) annars vegar, og merkjastrengja hins vegar. Forðast skal að láta strengi þverast í sama plani. Þar sem aflstrengir 25 mm og sverari liggja hlið við hlið í strengjastigum skal bilið á milli þeirra vera sem nemur þvermáli grennri strengsins. Gæta skal við útdrátt og frágang strengja að farið sé eftir fyrirmælum framleiðanda strengjanna varðandi togþol og beygjuradíusa þeirra. Allir strengir skulu lagðir og festir vandlega til að forðast skemmdir á einangrun þeirra. Þeir skulu ekki lagðir yfir hluti er skaga fram eða hafa skarpar brúnir. Strengi skal leggja skipulega og forðast þveranir. Festingar strengja skulu vera þannig að þær standist þá krafta sem myndast milli strengja við skammhlaup. Strengi á stigum skal festa tryggilega með strengjaböndum sem samþykkt eru af fulltrúa verkkaupa. Allar lagnir innanhúss skulu vera í samræmi við EN 50174-2 og utanhúss EN50174-3.

Lágspennustrengir skulu vera með eirleiðurum. Leiðarar strengja með þversnið 2,5mm<sup>2</sup> eða minna skulu vera einþættir en allir leiðarar með stærra þversnið en 2,5 mm<sup>2</sup> skulu vera fáþættir.

#### 4.2.3.1 Strengir og lagning þeirra

Leggja skal kvíslar frá aðaldreifiskáp að dreifiskápum og búnaði byggingarinnar. Varðandi lýsingu og magntöku á lagnaleiðum er vísað í viðeigandi kafla.

Allir strengir til notkunar í kvíslögnum og að stærra tækjum skulu almennt uppfylla eftirfarandi kröfur:

- Gerð kápu sjá kafla um staðla
- Einangrun leiðara sjá kafla um staðla

- Efni leiðara Eir nema annars sé getið
- Málsþenna 0,6/1 kV
- Þolsþenna 4 kV

Allir kvíslstrengir skulu vera 5-víra (TN-S-kerfi).

Vakin er athygli á því að allir strengir, sem eiga að vera "low-smoke halogenfree", skulu vera í samræmi við ÍST EN 60754-1.

Auðkenning leiðara í strengjum skal gerð með litamerkingu. Sérhver leiðari skal vera einlitur. Undantekning er hlífðarjarðtaug sem skal vera gul/græn.

Verktaki skal leggja kvíslar að dreifiskápum og loftræsikerfi, stærð strengja sést á einlínmyndum.

Allir almennir strengir til notkunar í lágspennulögnum skulu almennt uppfylla eftirfarandi kröfur:

- Gerð kápu, sjá viðeigandi kafla um staðla
- Einangrun leiðara, sjá viðeigandi kafla um staðla
- Efni leiðara, Eir nema annars sé getið
- Málsþenna 300/500 V
- Þolsþenna 2,0 kV

Stýristrengir í smáspenntum stýringum skulu almennt uppfylla eftirfarandi kröfur :

- Gerð kápu, sjá viðeigandi kafla um staðla
- Einangrun leiðara, sjá viðeigandi kafla um staðla
- Efni leiðara. Eir
- Málsþenna 300/300 V
- Þolsþenna 1 kV

Eldþolnir strengir skulu almennt uppfylla eftirfarandi kröfur (sjá staðal ÍST EN 60331-21):

- Gerð kápu sjá viðeigandi kafla um staðla
- Einangrun leiðara sjá viðeigandi kafla um staðla
- Efni leiðara ein- eða fábættur eir nema annars sé getið
- Málsþenna 450/750 V
- Þolsþenna 2,0 kV

Um gildleika strengja vísast til einlínumynda af skápum og lögnum. Lágmarksgildleiki leiðara í aflstrengjum skal vera 1,5 mm<sup>2</sup>, en í stýristrengjum 1,0 mm<sup>2</sup> fyrir stafræn merki og 0,5 mm<sup>2</sup> fyrir hliðræn merki. Strengir fyrir hliðræn merki skulu vera með fléttuðum skermi.

Auðkenning leiðara í strengjum skal gerð með litamerkingu. Sérhver leiðari skal vera einlitur. Undantekning er hlífðarjarðtaug sem skal vera gul/græn.

Þar sem strengir fara úr strengjastigum í hulda lögn, skal draga þá inn í fyrstu dós í lögninni. Til að auðvelda ídrátt má taka ystu kápu af strengjum þannig að hún nái u.þ.b. 300 mm inn í huldu lögnina.

Verktaki skal merkja alla strengi með strengnúmeri í samræmi við merkingar á einlínmyndum. Merkingar skulu gerðar með varanlegum hætti á merkisþjöld, sem þrædd eru í plasthólk og fest við streng með tveimur plastböndum. Merkt skal í báða enda. Merking skal gerð í samráði við umsýðarmann verkkaupa og samþykkt af honum.

Þar sem strengir fara í gegnum göt með hljóðþéttingu skal þess gætt að slaki sé á strengjum þar sem þeir fara í gegnum hljóðþéttinguna.

*Magntölur eru tilgreindar í metrum.*

*Innifalið í einingaverði strengja skal vera allt efni og öll vinna, sem þarf til að leggja og festa strengi á stiga, bakka, rennur eða pípur og ganga frá þeim tilbúnum til tenginga með strengmerki í báða enda.*

#### 4.2.3.2 Taugar

Allar taugar til notkunar í lágspennulögnum skulu almennt uppfylla eftirfarandi kröfur:

- Gerð kápu, sjá staðlar
- Einangrun leiðara, sjá staðlar
- Efni leiðara, eir
- Málsþenna, 300/500 V
- Þolsþenna, 2,0 kV

Taugar í huldum lögnum skulu vera einþættaðar plasteinangraðar eirtaugar a.m.k. 1,5 mm<sup>2</sup>, nema annars sé getið á teikningum. Nota skal mismunandi liti fyrir fasataugar, þó þannig að sami litur sé alls staðar í lögninni notaður fyrir sama fasa. Einangrun tauga skal vera tregbrennanleg

*Magntölur eru tilgreindar í metrum.*

*Innifalið í einingaverði tauga skal vera allt efni og öll vinna, sem þarf til að draga taugar í pípur eða leggja í stiga og ganga frá þeim tilbúnum til tenginga.*

#### 4.2.4 INNLAGNAEFNI

##### 4.2.4.0 Almennt

Verktaki skal leggja til allt efni og vinnu.

Gerð tengla og rofa og litur skal ákveðin í samráði við umsjónarmann verkkaupa. Gera skal ráð fyrir vönduðum tenglum sem þola mikla áraun og þeir séu auðveldir í þrifum. Lok, vippa og rammi skal vera úr næloni.

##### 4.2.4.1 Tenglar

Tenglar skulu gerðir fyrir a.m.k. 16 A málstraum miðað við 230 V spennu, 50 Hz sé annars ekki sérstaklega getið á teikningum eða í tilboðsskrá. Tenglar skulu vera innfelldir eða utanálíggjandi eftir því sem við á.

Allir tenglar skulu gerðir fyrir jarðtengingu. Tenglar skulu þannig gerðir, að tengikvísl án jarðtengingar komist ekki í þá að undanskilinni þeirri gerð tengikvíslar, sem er fyrir neyslutæki með tvöfaldri einangrun 10-16A tenglar skulu vera af "Schuko" gerð. Tenglar í rofa- og tenglarennur skulu vera útbúnir smellitengjum, karl- og kvenstykki, og þannig frágengnir að ekki þurfi að opna eða aftengja tengla þegar þeir eru festir í rennurnar.

Merkja skal alla tengla í samræmi við einlínu- og grunnmyndir. Skápheiti og greinarnúmer skal koma fram á merkingunn t.d. +A01-Qxxx Merkingin skal gerð í samráði við umsjónarmann verkkaupa og samþykkt af honum.

SF-140 útg. 2

Verkís hf.

ÚTBOÐ NR. XXXX

bls. 24 af 57



Í fjarskiptalagnaskáp skal setja eitt 19“ tenglabretti, fyrir að minnsta kosti átta (8) stykki 230V “Schuko” tengla, sem festa skal í 19“ festirekka skápsins. Tenglabrettin skulu vera án rofa.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum.*

*Innifalið í einingaverði tengla skal vera öll vinna og allt efni svo og tengingar og merkingar skv. verklýsingu, sem þarf til að ganga að fullu frá búnaðinum til notkunar.*

#### 4.2.4.2 Rofar

Rofar skulu gerðir fyrir a.m.k. 10 A málstraum miðað við 230 V spennu, 50 Hz, sé annars ekki sérstaklega getið á teikningum eða í tilboðsskrá. Rofar skulu vera innfelldir eða utanálíggjandi eftir því sem við á.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum.*

*Innifalið í einingaverði rofa skal vera öll vinna og allt efni og tengingar sem þarf til að ganga að fullu frá búnaðinum til notkunar.*

#### 4.2.4.3 Hreyfiskynjarar

Ljósakveikingar á nokkrum stöðum stjórnast með hreyfiskynjurum og skal verktaki útvega þá. Þeir koma í rofadósir í hæð 1.100 eða á loft, þeir falla inn í sama útlit og rofar og tenglar á sama svæði, vera birtuháðir í kennslustofum og á göngum og nema hreyfingu úr 12m fjarlægð í beinni stefnu. Hreyfiskynjarar í lokuðum rýmum sem kveikja ljós í gegnum 230V skulu vera stillanlegir í allt að 30 mínútur.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum.*

*Innifalið í einingaverði hreyfiskynjara skal vera öll vinna og allt efni sem þarf til að tengja og ganga frá búnaðinum til notkunar. Ekki er gerður greinamunur á því hvort þeir koma í hæð 1.100 eða á loft.*

#### 4.2.4.4 Tengi

Tengi skulu vera fyrir að minnsta kosti fimm 2,5 mm<sup>2</sup> tauga, og vera af vandaðri gerð.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum.*

*Innifalið í einingaverði tengis skal vera öll vinna og allt efni sem þarf til að tengja og ganga frá búnaðinum til notkunar.*

### 4.2.5 STJÓRNKERFI LJÓSA

#### 4.2.5.0 Verksvið.

Verktaki skal setja upp stjórnkerfi fyrir almenna lýsingu í byggingu í samræmi við teikningar verksins og verklýsingu þessa.

Þessum verkhluta tilheyrja eftirtaldir verkþættir:

- Stjórnkerfi fyrir almenna lýsingu inni og úti.
- Uppsetning og tenging stjórnþúnaðar fyrir almenna lýsingu.
- Virknilysing lýsingarstjórnkerfis.
- Forritun lýsingarstjórnkerfis
- Prófanir, afhending og viðtaka.

Almenn virkni kerfisins.

Stjórnun lýsingar er frá Dali inngangseiningum í dreifiskápum og í kennslustofum og með staðbundnum 230V hreyfiskynjurum í minni rýmum.

Allir lampar í byggingunni, sem þess þurfa eru með Dali stjórnbúnaði innfelldur eða utanálíggjandi. Dali-stjórnkerfi er byggt upp með Dali-beinum í dreifiskápum.

Dali stjórnkerfi byggingar virkar í hverju rými fyrir sig og forritað sem slíkt. Kveikingum Dali-stjórnkerfis er stjórnað frá snertiskynjurum (Dali-rofum), hreyfiskynjurum og stólstöðuvirkni.

Uppsetning stjórnkerfis

Verktaki skal setja upp og tengja stjórnþúnað fyrir lýsingu. Verktaki skal leggja til alla deilihönnun fyrir lýsingarstjórnkerfið, allt efni og alla vinnu til að setja það upp, tengja, gangsetja og prófa. Við verkið skal verktaki nota til hliðsjónar verklýsingu þessa, skýringateikningar, yfirlitsteikningar, kerfisteikningar, raflagnateikningar og einlínuteikningar rafdreifiskápa.

Reglugerðir.

Allt efni og öll vinna skal í einu og öllu fylgja ákvæðum Reglugerðar um raforkuvirki, orðsendinga Neytendastofu, reglugerða Mannvirkjastofnunar, Vinnueftirlits ríkisins og ÍST 200.

Kröfur til verktaka.

Verkið allt skal unnið af löggildum rafverktaka. Verktaki skal hafa þekkingu og reynslu af uppsetningu iðntölva og stjórnkerfa fyrir lýsingu.

#### 4.2.5.1 Virknilysing

Verktaki skal sjá um að skipuleggja og gera virknilyssingu í samráði við verkkaupa út frá teikningum og verklýsingu. Virknilyssing skal byggð upp þannig að fram komi senunúmer, svæði og viðmót.

Tillaga að virknilyssingu

Kennslustofur skulu vera með fjórföldum þrýstirofa og viðveruskynjara sem slekkur ljós ef engin er í viðkomandi rými. Viðveruskynjari heldur viðkomandi senu í 30 mínútur eftir að rými er yfirgefið og kveikir senu 1 þegar komið er í rými.

Sena 1, kveikir almenna lýssingu og vegglyssingu 90%.

Sena 2, kveikir almenna lýssingu 30% og vegglyssingu 90%.

Sena 3, kveikir vegglyssingu 70%.

Sena 4, kveikir almenna lýssingu 90%, en slekkur lampa yfir kennaratöflu.

Gangar

Lýssing á göngum er kveikt við viðveru 90% og skal loga í 30 mínútur eftir síðustu viðveru.

Svið

Á sviði/tröppum er þrýstirofi sem kveikir á kösturum og þau skal vera hægt að dimma með þrýstirofa.

*Magntölur eru tilgreindar í heild.*

*Innifalið í einingaverði virknilyssingar skal vera öll vinna við virknilyssingu og samræmingu.*

SF-140 útg. 2

Verkís hf.

ÚTBOÐ NR. XXXX

bls. 26 af 57

#### 4.2.5.2 Forritun

Verktaki skal auðkenna (e. Address) Dali-ljós og setja í hópa samkvæmt virknilyngu. Verktaki skal forrita senur og stillingar samkvæmt virknilyngu eftir að samþykki hefur fengist fyrir virknilyngu hjá verkkaupa eða öðrum sem hann skipar.

*Magntölur eru tilgreindar í heild.*

*Innifalið í einingaverði forritunar skal vera öll vinna við forritun og stillingar.*

#### 4.2.5.3 Dali hreyfiskynjari

Verktaki leggur til, setur upp og tengir Dali hreyfiskynjara, hreyfiskynjarinn á að vinna þannig að ef ekki er viðvera þá slekkur hann ljósin, eins og lýst er í kafla um virknilyngu.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum. Innifalið í einingaverði einingar skal vera öll vinna og allt efni sem þarf til að hreyfiskynjari virki eins og til er ætlast.*

#### 4.2.5.4 Dali inngangseining í dós

Verktaki leggur til, setur upp og tengir Dali inngangseiningu í dós. Dali Inngangseining skal hafa 4 innganga fyrir spennulausar snertur. Dali inngangseiningu skal rúmast í dós aftan við þrýstirofa og tengjast honum. Dali inngangseining skal hafa stilli þar sem hægt er að velja milli hvaða senu inngangseining hefur áhrif á. Dali inngangseiningu skal vera hægt að forrita frá PC tölvu. Verktaki skal sjá um forritun á Dali ljósakerfi ef verkkaupi vill nánari stillingar sem ekki eru innbyggðar í einingu frá framleiðanda.

*Magntölur eru tilgreindar í heild eða stykkjum eftir því sem við á. Innifalið í einingaverði einingar skal vera öll einingin sjálf, allt að fjórfaldur þrýstirofi og allt efni sem þarf til að hún virki eins og til er ætlast með þrýstirofa.*

#### 4.2.5.5 Stjórnbúnaður innan dreifiskápa

Verktaki skal setja upp og tengja stjórnkerfi í lágspennudreifiskápum. Kerfið skal innifela forritanlegar einingar samkvæmt magnskrá og verklýsingu. Verktaki skal tengja stjórnbúnað þannig að hann sé tilbúinn til forritunar.

#### Dali spennugjafi 1-Dali lína

Spennugjafi skal spennufæða Dali línu samkvæmt staðli.

*Magntölur eru tilgreindar í heild eða stykkjum eftir því sem við á. Innifalið í einingaverði einingar skal vera öll einingin sjálf og allt efni sem þarf til að hún virki eins og til er ætlast.*

#### 4.2.5.6 Prófanir afhending og viðtaka.

Áður en verktaki afhendir stjórnkerfið skal hann gera prófanir og skjalfesta að virkni kerfisins sé samkvæmt virknilyngu í þeim prófunum. Við afhendingu og viðtöku skal verktaki afhenda gögn prófana til fulltrúa verkkaupa ásamt öllum frumgögnum forritunar á SUB lykkli.

*Prófanir afhending og viðtaka eru hluti af öðrum verkliðum stjórnkerfis og skulu reiknast inn í viðkomandi liði.*

## 4.2.6 ÝMIS BÚNAÐUR

### 4.2.6.0 Almennt

Verkkaupi mun útvega tæki sem verktaki kemur fyrir og tengir.

#### 4.2.6.1 Tenging tækja

Verktaki skal tengja og setja upp ýmis tæki sem verkkaupi útvegar.

- Tæki allt að 3x16A
- Tenging loftræsisamstæðu

Ef umbúðir fylgja tækjum skal verktaki farga þeim en halda til haga öllum leiðbeiningum. Verktaki þarf ekki að farga umbúðum tækja.

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum og fjöldi áætlaður.*

*Innifalið í einingaverði skal vera öll vinna og allt efni sem þarf til að setja tækið upp, tengja það, stilla og prófa þannig að tækið sé tilbúið til notkunar.*

#### 4.2.6.2 Upphitið þakniðurföll

Þakniðurföll í byggingunni eru með innbyggðum hitaþræði. Niðurföllin verða frágengin þannig að tengiskott við niðurföll er staðsett í niðurteknum loftum. Niðurföllin verða sjálfregulerandi og á rafverktaki að tengja þau.

*Magntölur eru tilgreindar í stk. Innifalið í verklið er tenging niðurfalla, öll vinna og allt efni sem þarf til að ljúka verki og prófa.*

## 4.2.7 PRÓFANIR, AFHENDING OG VIÐTAKA

Þegar þessum verkhluta er lokið og lágspennukerfið er tilbúið til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu sem umsjónarmaður verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar sem sýna allar breytingar sem gerðar hafa verið á teikningum lágspennukerfisins og verða þær notaðar við gerð reyndarteikninga.

Við verklok þessa verkhluta skal verktaki tilkynna verkhlutann til úttektar hjá veitustofnunum/Faggiltri skoðunarstofu. Umsjónarmaður verkkaupa mun framkvæma viðtökupróf á viðkomandi verkhluta. Þegar viðtökupróf umsjónarmanns verkkaupa fer fram skal úttekt veitustofnana /Faggiltrar skoðunarstofu hafa farið fram og hugsanlegar ábendingar og úrbætur skulu hafa verið lagfærðar. Ef veitustofnun/Faggilt skoðunarstofa sendir bréf með ábendingum eða beiðnum um úrbætur skal verktaki senda verkkaupa afrit af því. Verktaki skal framkvæma ábendingar og úrbætur þessar verkkaupa að kostnaðarlausu.

Verkhlutanum telst ekki lokið fyrr en umsjónarmaður verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku og hefst þá ábyrgðartími verktaka á verkhlutanum. Ekki verður skrifað upp á viðtöku fyrr en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verkhlutinn telst afhentur verkkaupa þegar umsjónarmaður verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku.

Fyrir afhendingu alls verksins skal verktaki skila verkkaupa vottorði frá veitustofnun/Faggilttri skoðunarstofu um að verkinu sé lokið og engar athugasemdir gerðar. Jafnframt skal verktaki skila verkkaupa mæliniðurstöðum sem krafist er samkvæmt Reglugerð um raforkuvirki og Tæknilegum tengiskilmálum rafveitna. Verkinu telst ekki lokið fyrir en vottorð þetta og mæliniðurstöður hafa verið afhentar verkkaupa.

Á meðan á framkvæmdum stendur skulu eftirfarandi áfangauáttæktir þessa verkhluta gerðar. Verktaki skal tilkynna umsjónarmanni verkkaupa um áfangauáttækt með minnst viku:

- Þegar hverjum hluta af verkþætti "Jarðskaut, sökkulskaut og spennujöfnun" er lokið
- Þegar verkþætti "Lágspennudreifiskápar" er lokið
- Þegar verkþætti "Dreifikerfi" er lokið
- Þegar verkþætti "Innlagnaefni" er lokið
- Þegar verkþætti „Stjórnkerfi ljósa er lokið“

*Prófanir, afhending og viðtaka skulu reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.*

### 4.3 LÝSINGAKERFI

#### 4.3.0 ALMENNT

##### 4.3.0.0 Verksvið

Almennt

Verktaki skal setja upp lýsingarkerfi í samræmi við teikningar.

Þessum verkhluta tilheyra eftirfarandi verkþættir:

- Lýsingarkerfi

Verktaki leggur alla lampa til verksins, setur þá upp, tengir, prófar og gangsetur. Staðsetning og fyrirkomulag lampa kemur fram á teikningum.

Verktaki skal samræma innfellda lampa við það hengiloft sem boðið er þannig að lamparnir passi við upphengikerfi loftsins. Verktaki skal ganga úr skugga um að þeir lampar sem hann býður komist fyrir á þeim stöðum sem þeir er ætlaðir.

##### 4.3.0.1 Almenn lýsing kerfis

Lýsingarkerfið skiptist í inni-, úti- og neyðarlýsingarkerfi.

- Innlýsingarkerfið veitir birtu í öllum rýmum byggingarinnar.
- Útilýsingarkerfi veitir birtu, umhverfis byggingu og við inngangabyggingarinnar.
- Neyðarlýsingarkerfið auðkennir rýmingarleiðir byggingarinnar og veitir lágmarksbirtu á rýmingarleiðum byggingarinnar miðað við að byggingin sé rafmagnslaus.

##### 4.3.0.2 Staðlar

Eftirfarandi staðlar gilda fyrir þennan kafla:

CENELEC Heiti

---

ÍST 200 Raflagnir bygginga

ÍST EN 60529 Classification of degrees of protection provided by enclosures.

ÍST EN 1838 Lighting application – Emergency lighting

ÍST EN 50172 Emergency escape lighting systems

ÍST EN 60598-2-22 Emergency lighting luminaires

ÍST EN 55022 Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

EN 50082-2 Electromagnetic compatibility – Generic immunity standard – Part 2: Industrial environment.

ÍST EN 12464-1 Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places

ÍST EN 12464-2 Light and lighting - Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places

### 4.3.0.3 Reglugerðir

Reglugerðir

Eftirfarandi reglugerðir gilda fyrir kafla um lýsingarkerfi:

- Tæknilegir tengiskilmálar rafveitna.
- Reglugerð um Mannvirkjastofnunar.
- Reglur Brunamálastofnunar ríkisins.
- Byggingareglugerð

### 4.3.1 INNILÝSINGARKERFI

#### 4.3.1.0 Almennt

Verktaki leggur til alla lampa í þetta verk, þeir skulu vera Dali.

Lampar eru með LED („Light Emitting Diode“) ljósgjöfum eða ljóstvístum, sem er annað heiti yfir þessa ljósgjafa.

Almennt lýsingarkerfi er í öllum rýmum byggingarinnar. Staðsetningar og fyrirkomulag lampa kemur fram á teikningum af lýsingarkerfi. Skilgreining lampa kemur fram í verklýsing. Varðandi nákvæma staðsetningu lampa í innréttingum er vísað í teikningar arkitekts.

Lampar skulu smíðaðir úr fyrsta flokks stáli, áli eða fíberstyrktu plasti og vera það sterkir og stíffir, að þeir vindist ekki, hvort sem þeir eru festir beint á loft, eða eru til innfellingar.

Málmhlutar lampa skulu gerðir fyrir jarðtengingu. Innri tengingar lampa skulu fullfrágengnar og tengdar á þar til gerð tengibretti, sem staðsetja skal til hliðar við gat fyrir inntakstaugar. Taugar skulu allar skipulega lagðar og þannig festar, að þær haggist ekki.

Þar sem staðsetning búnaðar ofan kerfislofta er ekki þekkt, skal verktaki, verði hann var við árekstra innfelldra lampa við búnað ofan kerfislofta, hafa samráð við umsjónarmann verkkaupa um aðgerðir.

Ljóshlífar skulu þannig frágengnar að annað hvort þurfi að losa þær með sérstöku verkfæri eða að sérstök öryggisfesting komi í veg fyrir að þær geti fallið niður.

Verktaki skal við upphaf verks, leggja fram til samþykktar skrá yfir þá lampa sem hann hyggst nota. Umsjónarmaður verkkaupa fer yfir tillögu verktaka og velur til samþykktar þá lampa sem uppfylla kröfur verklýsingar. Verktaki skal samræma uppfestibúnað innfelldra lampa við þá loftagerð sem valin verður. Lömpum skulu fylgja töflur um ljósdreifingu ásamt töflum um heildarnýtni, gerðum samkvæmt BZ-eða NB-aðferðinni, af viðurkenndri ljósmælingarstofnun. Einnig skulu almennar upplýsingar fylgja þeim, þ.á.m. málsetningar o.fl.

#### 4.3.1.1 Lampaskrá

Eftirfarandi er lýsing á þeim lömpum sem verktaki skal útvega. Allar myndir, sem sýndar eru með lampagerðum, eru táknrænar og sýna í aðalatriðum gerð lampa. Verktaki skal ekki líta á það sem fyrirmæli um kaup á ákveðnum lömpum og er honum heimilt að bjóða hvaða lampa sem er, uppfylli þeir sömu kröfur um gæði og útlit og lýsing og mynd segir til um.

### Lampaupplýs L01

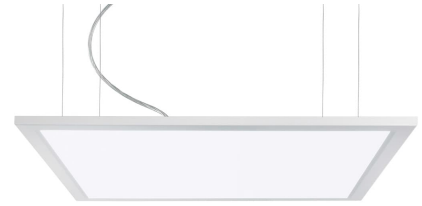
Ljósgefi	: LED
Afl	: 31W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Hangandi
Ljósflí	: Microprismatic
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Höggþol	: -
Lampastærð	: 600x600
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

### Ljóstæknilegar kröfur:

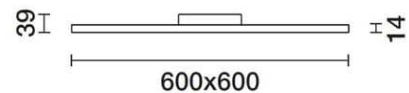
Litarhitastig	: 3.000 K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 3.200 lúmen (út frá lampa)
Ljósdreifing	: Sjá mynd

### Aðrar kröfur:

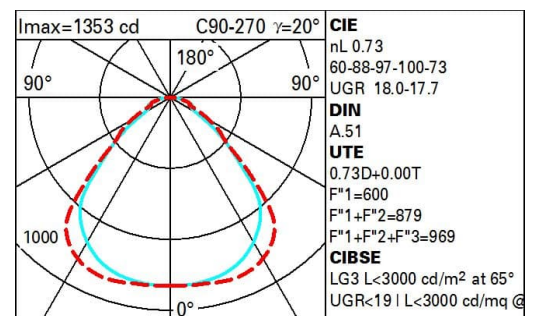
Viðmiðunarlampi:  
iPlan QI08



Dæmigerð mynd af lampa og lit



### Stærð



### Ljósdreifing



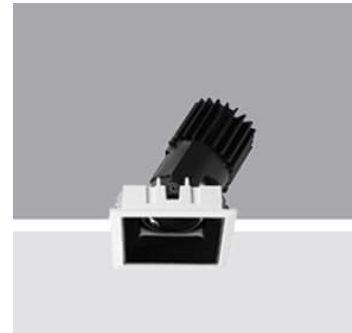
Lampaupplýsingar: L02

Ljósgefi	: LED
Afl	: 10W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Innfelt
Ljósflí	: Línsa
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Hvít/Svart
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: 86x86x111 (LxBxH)
Spenna	: 24V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

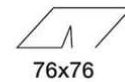
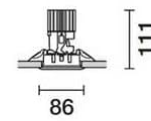
Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 710 lúmen (út frá lampa)
Ljósdreifing	: Sjá mynd

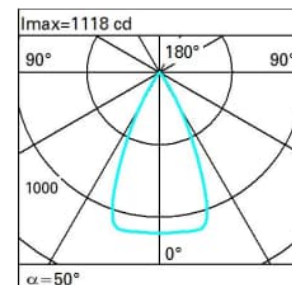
Viðmiðunarlampi:  
Laserblade P735



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdreifing

Lampaupplýsingar: L03A

Ljósgrafi	: LED
Afl	: 13W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Kerfisloft
Ljósflífi	: Microprismatic
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: 1170x90x100(LxBxH)
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3.000 K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 1.200 lúmen (út frá lampa)
Ljósdreifing	: Sjá mynd

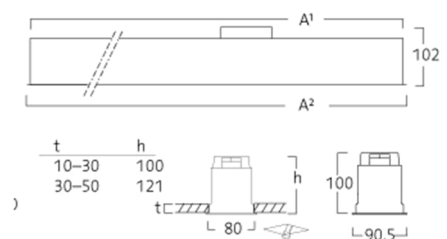
Aðrar kröfur:

Viðmiðunarlampi:

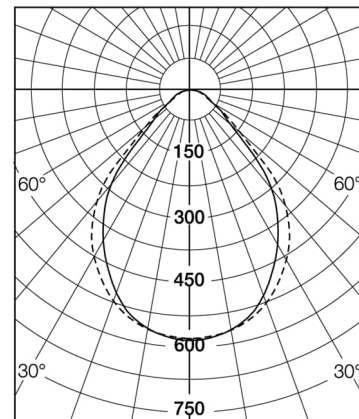
Fagerhult Notor 60 Delta 23522-402



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdreifing

Lampaupplýsingar: L03B

Ljósgrafi	: LED
Afl	: 13W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Kerfisloft
Ljóshlíf	: Microprismatic
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: 585x90x100(LxBxH)
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3.000 K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 1.200 lúmen (út frá lampa)
Ljósdreifing	: Sjá mynd

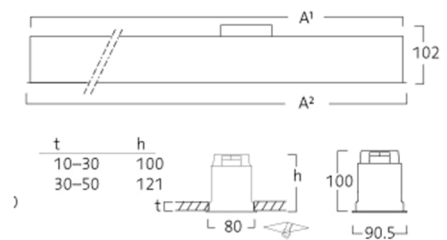
Aðrar kröfur:

Viðmiðunarlampi:

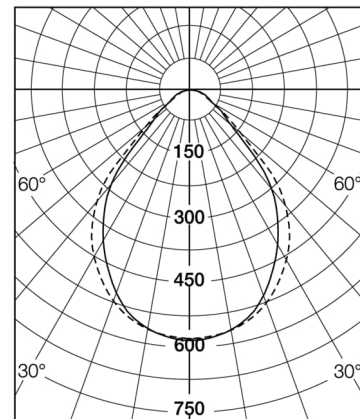
Fagerhult Notor 60 Delta 23522-402



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdreifing

Lampaupplýsingar: L03C

Ljósgrafi	: LED
Afl	: 25W/m
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Á loft
Ljóshlíf	: Ópal
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Hvít
Spigill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP40
Lampastærð	: 3000x42x62(LxBxH)
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

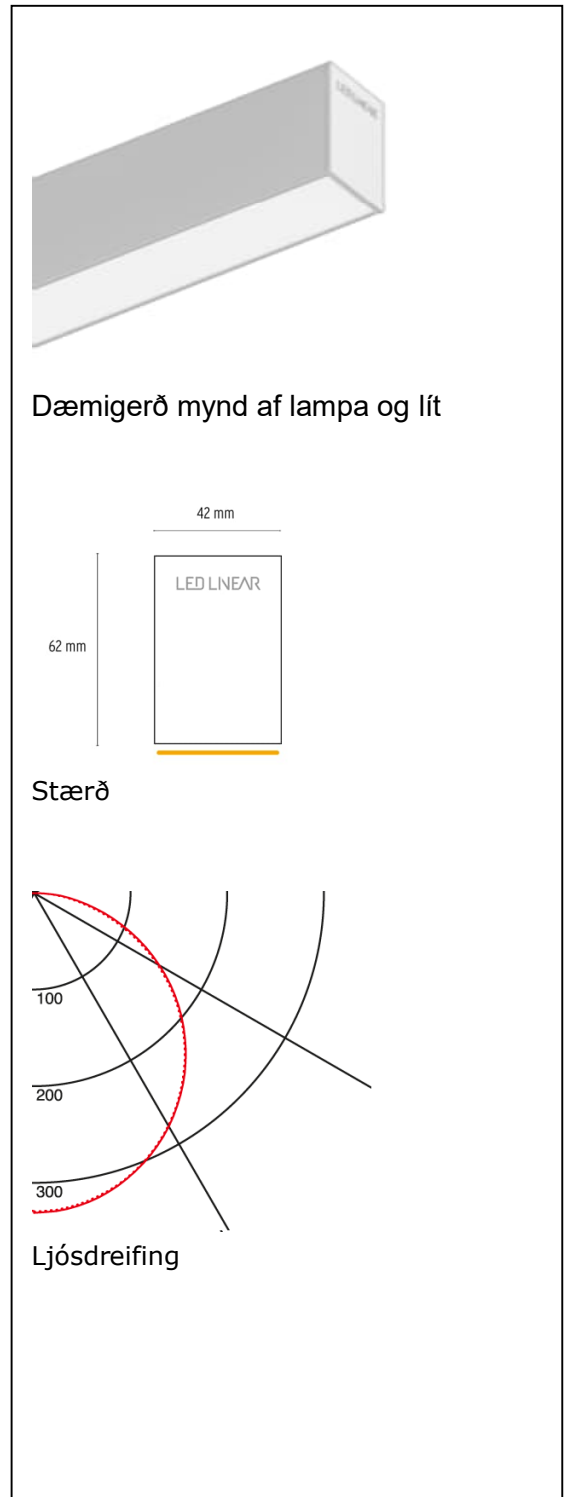
Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3.000 K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 1.800 lúmen / meter
Ljósdræifing	: Sjá mynd

Aðrar kröfur:

Viðmiðunarlampi:

LED-Linear Mars Opal IP40 L25 SW Surface



Lampaupplýsingar: L04

Ljósgefi	: LED
Afl	: 7W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Hangandi
Efni lampahúss	: Ál
Litur	: Svart
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: Sjá mynd
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

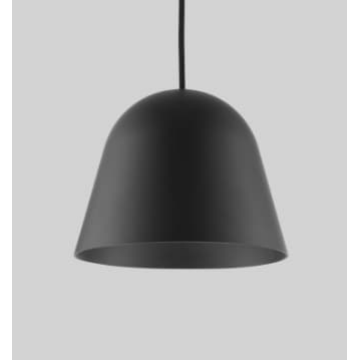
Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 2.700 K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 500 lúmen (út frá lampa)

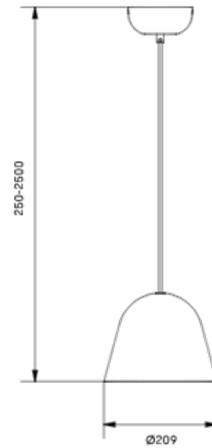
Aðrar kröfur:

Viðmiðunarlampi:

Atelje Lyktan Charge



Dæmigerð mynd af lampa og lit



Stærð

Lampaupplýsingar: L05

Ljósgefi	: LED
Afl	: 48W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Á loft
Ljósflífi	: Ópal
Efni ljósflífar	: Pólykarbónat
Efni lampahúss	: Ál/ Pólykarbónat
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP44
Lampastærð	: 359x94(ÞxH)
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: Á/Aff
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 1900 lúmen (út frá lampa)
Ljósdræifing	: Sjá mynd

Viðmiðunarlampi:

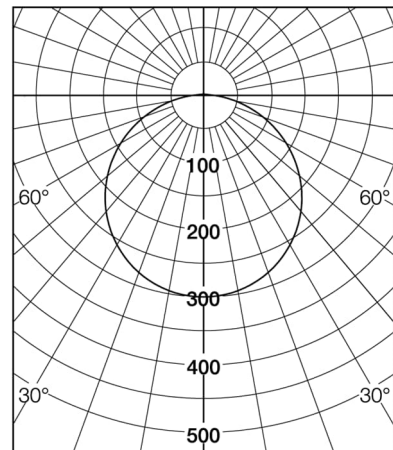
Fagerhult 57752 Discovery Evo



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdræifing

Lampaupplýsingar: L06

Ljósgrafi	: LED
Afl	: 15W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Vegg/yfir spegill
Ljóshlíf	: Ópal
Efni ljóshlífar	: Pólykarbónat
Efni lampahúss	: Ál/ Pólykarbónat
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP44
Lampastærð	: Sjá mynd
Spenna	: 220-240V
Stýring lampa	: Á/Aff
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

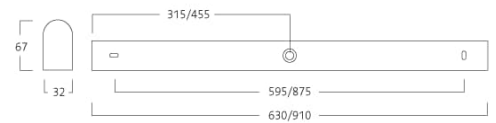
Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 1400 lúmen (út frá lampa)
Ljósdræifing	: Sjá mynd

Viðmiðunarlampi:

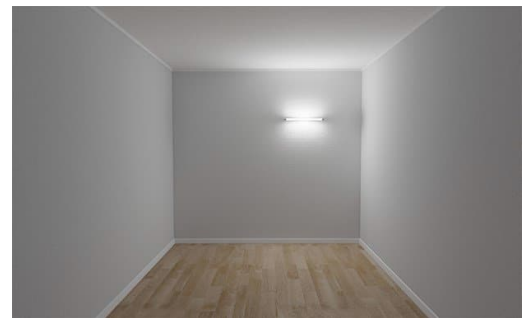
Fagerhult 17997 Fino LED



Dæmigerð mynd af lampa og lit



Stærð



Ljósdræifing

Lampaupplýsingar: L07

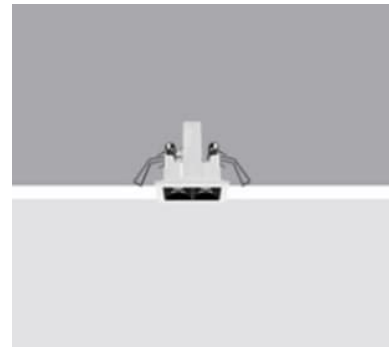
Ljósgefi	: LED
Afl	: 4W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Innfelt (bás loft)
Efni ljóshlífar	: Pólykarbónat
Efni lampahúss	: Ál/ Pólykarbónat
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: Sjá mynd
Spenna	: 24V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

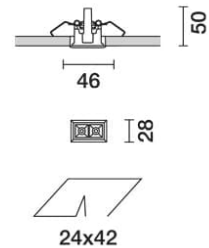
Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA )	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 300 lúmen (út frá lampa)
Ljósdræifing	: Sjá mynd

Viðmiðunarlampi:

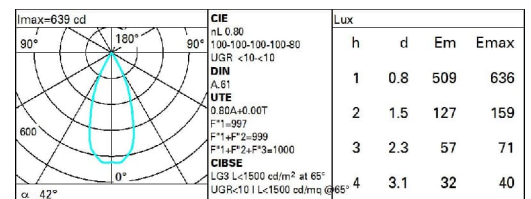
iGuzzini Laser Blade XS Q467



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdræifing



Lampaupplýsingar: L08

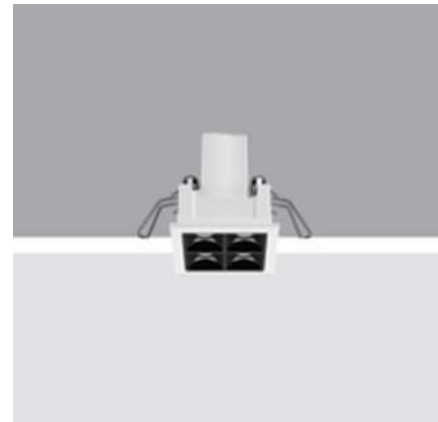
Ljósgrafi	: LED
Afl	: 8W
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Innfelt (bás loft)
Efni ljóshlífar	: Pólykarbónat
Efni lampahúss	: Ál/ Pólykarbónat
Litur	: Hvít
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP20
Lampastærð	: Sjá mynd
Spenna	: 24V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

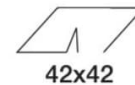
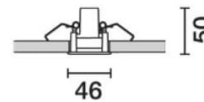
Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 600 lúmen (út frá lampa)
Ljósdræifing	: Sjá mynd

Viðmiðunarlampi:

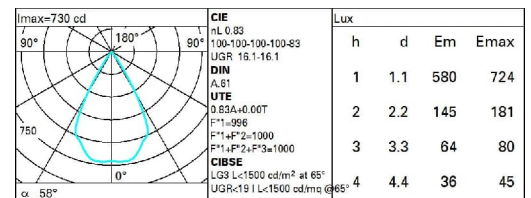
iGuzzini Laser Blade XS Q477



Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð



Ljósdræifing

Lampaupplýsingar: L10

Ljósgefi	: LED
Afl	: 12W/m
Notkunarsvæði	: Inni
Festing	: Bás
Efni ljóshlífar	: Pólykarbónat
Efni lampahúss	: Pólykarbónat
Spegill	: Á ekki við
Þéttleiki	: IP44
Lampastærð	: Sjá mynd
Spenna	: 24V
Stýring lampa	: DALI
Líftími	: Yfir 50.000 klst L80 B20

Ljóstæknilegar kröfur:

Litarhitastig	: 3000K
Litarendurgjöf (RA)	: Yfir 80
Ljósstreymi	: 400 lúmen/m (LED)

Viðmiðunarlampi:

Dæmigerð mynd af lampa og lít



Stærð

Ljósdreifing

**Magntölur og einingarverð**

*Magntölur eru tilgreindar í stykkjum og metrum eftir því sem við á. Innifalið í einingaverði skal vera lampinn með tilheyrandi fylgibúnaði, stjórnúnaður, spennugefi, straumfesta, perur, ljósvistar, festi- og upphengibúnaður, vinna við uppsetningu, merkingar, prófanir og annað*

*sem til þarf til að gera lýsingarbúnaðinn tilbúinn til notkunar. Vakin er athygli á því að allur frágangur lampa tengdur kerfisloftum er innifalinn í verklið.*

#### 4.3.1.2 Prófanir, afhending og viðtaka

Þegar þessum verkhluta er lokið og verkþátturinn „Innlýsingarkerfi“ er tilbúinn til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu, sem fulltrúi verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar, sem sýna allar breytingar, sem gerðar hafa verið á verkinu og verða þær notaðar við gerð reyndarteikninga. Ef gert er ráð fyrir, að sömu teikningar verði notaðar áfram við framkvæmdina, skal fulltrúi verkkaupa afhenda verktaka teikningarnar aftur stimplaðar og áritaðar af honum til staðfestingar á, að breytingarnar séu yfirlesnar og samþykktar af verkkaupa.

Ekki verður skrifað upp á viðtöku fyrr en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verklutinn telst afhentur verkkaupa þegar fulltrúi verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku.

*Magntölur og einingarverð*

*Prófanir, afhending og viðtaka skulu reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.*

#### 4.3.2 NEYÐARLÝSINGAKERFI

##### 4.3.2.0 Almennt

Neyðarlýsingarkerfið auðkennir rýmingarleiðir byggingarinnar og veitir lágmarksbirtu á rýmingarleiðum hennar og á opnum svæðum miðað við að byggingin sé rafmagnslaus.

Kerfið er hannað í samræmi við byggingareglugerð, ÍST EN 1838 “Lighting application – Emergency lighting” og ÍST EN 50172 “Emergency escape lighting systems” og skal öll vinna og búnaður verktaka hlíta þeim reglum. Kerfið er hannað sem neyðarflóttalýsing (e: emergency escape lighting) og skiptist í flóttaleiðalýsingu (e: emergency route lighting) og lýsingu á opnum svæðum (e: open area lighting). Skilgreining lampa kemur fram í viðeigandi köflum.

Allir neyðarlýsingar- og útlampar skulu vera með sjálfvirkum prófunarbúnaði.

Lampar skulu uppfylla staðal EN 60598-2-22 “Emergency lighting luminaires”.

Við frágang á skermi strengja og við aðrar jarðbindingar skal miða við staðal EN 50174 “Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings”.

Allar merkingar fyrir notendur skulu vera á íslensku.

NL lampi er slökktur í eðlilegu ástandi. Þegar rafmagn fer af kviknar peran eða díóðan í lampanum. Hún skal geta logað í a.m.k klukkutíma. Lampi er bæði innfelldur í loft og beint neðan á loft.

NL-lömpum verður komið fyrir í samræmi við brunatæknilega hönnun byggingarinnar. NL-lampar skulu merktir samkvæmt reglum Mannvirkjastofnunar og í samráði við arkitekta.

Lampar skulu vera úr fyrsta flokks stáli, áli eða fíberstyrktu plasti og vera það sterkir og stífir, að þeir vindist ekki, hvort sem þeir eru festir beint á loft eða vegg.

Málmhlutar lampa skulu gerðir fyrir jarðtengingu. Innri tengingar lampa skulu fullfrágengnar og tengdar á þar til gerð tengibretti, sem staðsetja skal til hliðar við gat fyrir inntakstaugar.

Taugar skulu allar skipulega lagðar og þannig festar, að þær haggist ekki.

Á eða við alla NL-lampa skal koma fyrir merki sem tilgreinir vistfang hans. Merkið skal vera ágrafið plastskilti, eða sambærilegt, og festast þannig að alltaf sé hægt að sjá það berum augum þegar staðið er á gólfi við lampann. Gerð merkis skal ákveðin í samráði við arkitekt.

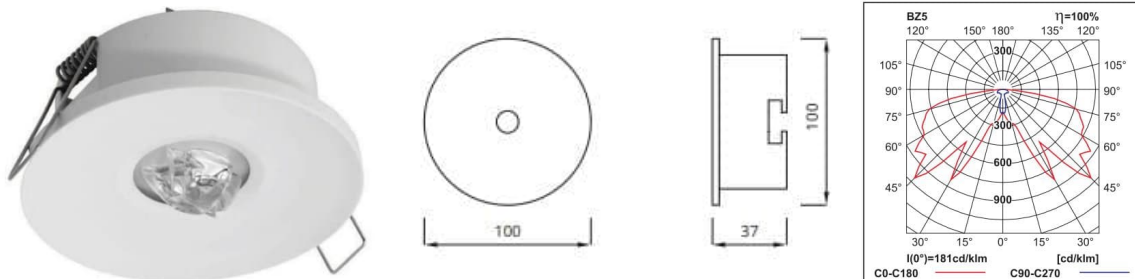
Eftirfarandi er lýsing á þeim lömpum sem verktaki skal útvega. Allar myndir, sem sýndar eru með lampagerðum, eru táknrænar og sýna í aðalatriðum form lampa. Verktaki skal ekki líta á það sem fyrirmæli um kaup á ákveðnum lömpum og er honum heimilt að bjóða hvaða lampa sem er, uppfylli þeir sömu kröfur um gæði og útlit og lýsing og mynd segir til um.

Í öllum lömpum skal vera sjálfvirkur prófunarbúnaður sem prófar lampa samkvæmt pr EN50172.

#### 4.3.2.1 Lampaskrá

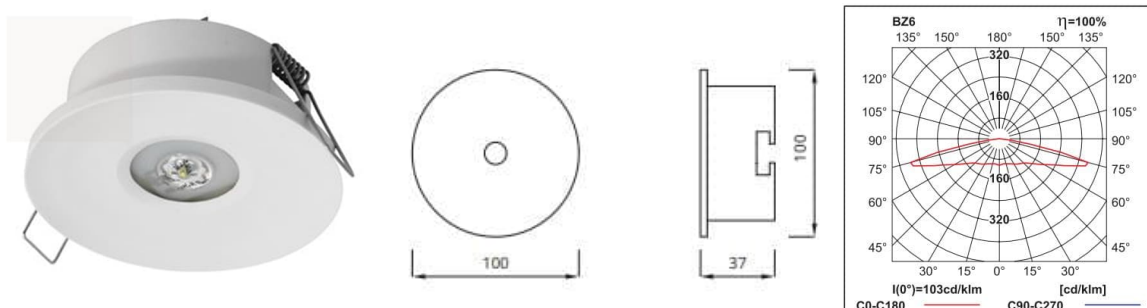
NL-1

Gerð: Neyðarlampi, 3W LED



Neyðarlampi (NL) með innbyggða rafhlöðu, sjálfvirkum prófunarbúnaði og hleðslutæki. Eingöngu skal kvikna á lampanum við straumrof. Lampi skal vera 280-300lm. Lampi er innfeldur. Lampi skal vera hvítur. Þéttleiki lampa skal vera að minnsta kosti IP20. Ljósdræifing er gerð fyrir ganga, sjá mynd. Bil á milli lampa kemur fram á teikningum og skulu lampar ná að lýsa svæði að meðaltali 0,5 lux. Stærð lampa: 100-120 (þvermál) x 30-40mm (hæð).

NL-2



Gerð: Neyðarlampi, 3 W LED

Neyðarlampi (NL) með innbyggða rafhlöðu, sjálfvirkum prófunarbúnaði og hleðslutæki. Eingöngu skal kvikna á lampanum við straumrof. Lampi skal vera 280-300lm. Lampi er SF-140 útg. 2

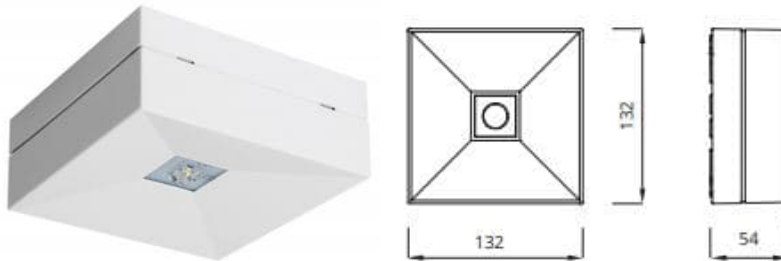
[Verkís hf.](#)

ÚTBOÐ NR. **XXXX**

bls. 44 af 57

innfeldur. Lampi skal vera hvítur. Þéttleiki lampa skal vera að minnsta kosti IP20. Ljósdræifing er gerð fyrir svæði („antipanic“), sjá mynd. Bil á milli lampa kemur fram á teikningum og skulu lampar ná að lýsa svæði að meðaltali 0,5 lux. Stærð lampa: 100-120 (þvermál) x 30-40mm (hæð).

#### NL-3



Gerð: Neyðarlampi, 3 W LED

Neyðarlampi (NL) með innbyggða rafhlöðu, sjálfvirkum prófunarbúnaði og hleðslutæki. Eingöngu skal kvikna á lampanum við straumrof. Lampi skal vera 330-350lm. Ljósdræifing skal vera ósamhverf, samanber mynd. Lampi er utanáliggjandi á lofti. Lampi skal vera hvítur. Þéttleiki lampa í skal vera að minnsta kosti IP40. Ljósdræifing er gerð fyrir svæði („antipanic“). Bil á milli lampa kemur fram á teikningum og skulu lampar ná að lýsa svæði að lágmarki 0,5 lux. Stærð lampa skal vera 132x132x54 (lxbxh).

#### ÚT-1



Gerð: LED

ÚT lampi (ÚT), á loft, með ljósvista (LED). Lampahús og ljóshlíf skal vera úr pólýkarbónat eða plasti. Þéttleiki lampa skal vera IP20 eða meiri. Lampi skal vera sílogandi. Stærð lampa 323x192(lxh) og sýnileiki 30 metrar.

#### ÚT-2

SF-140 útg. 2  
Verkís hf.

ÚTBOÐ NR. XXXX

bls. 45 af 57



Gerð: LED

ÚT lampi (ÚT), á vegg, með ljóstvasta (LED). Lampahús og ljóshlíf skal vera úr pólýkarbónat eða plasti. Þéttleiki lampa skal vera IP20 eða meiri. Lampi skal vera sílogandi. Stærð lampa 323x192(lxh) og sýnileiki 30 metrar.

#### *Magntölur og einingarverð*

*Magn í magntöluskrá eru stykki lampa. Innifalið í magntölu eru lampar, varaorkugjafi, uppsetning, allur festibúnaður, gegnumtengibúnaður, merkingar, prófanir og annað sem þarf til að gera lampa tilbúna til notkunar. Lampar fyrir fortengda strengi skulu vera með innifalinn búnað til þess. Vakín er athygli á því að allur frágangur lampa tengdur kerfisloftum er innifalinn í verklíð.*

#### **4.3.2.2 Prófanir, afhending og viðtaka**

Þegar þessum verkhluta er lokið og verkþátturinn „Neyðarlýsingarkerfi“ er tilbúinn til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu, sem fulltrúi verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar, sem sýna allar breytingar, sem gerðar hafa verið á verkinu og verða þær notaðar við gerð reyndarteikninga. Ef gert er ráð fyrir, að sömu teikningar verði notaðar áfram við framkvæmdina, skal fulltrúi verkkaupa afhenda verktaka teikningarnar aftur stimplaðar og áritaðar af honum til staðfestingar á, að breytingarnar séu yfirlesar og samþykktar af verkkaupa.

Ekki verður skrifað upp á viðtöku fyrr en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verkhlutinn telst afhentur verkkaupa þegar fulltrúi verkkaupa hefur skrifað upp á viðtöku.

#### *Magntölur og einingarverð*

*Prófanir, afhending og viðtaka skulu reiknuð inn í einingaverð viðkomandi verkþáttar.*

## **4.4 HITA- OG LOFTRÆSIKERFI**

### **4.4.0 VERKSVIÐ**

Verktakar lagna og loftræsikerfis leggja til öll jaðartæki og stjórnúnað, rafverktaki sér um allar tengingar á búnaði. Um er að ræða eftirfarandi kerfi:

1. Hitakerfi =320.002
  - a. Uppblöndunarkerfi gólfhitakerfis
  - b. Gólfhitakerfi dreifing/hitastýring
2. Hitakerfi =320.003
  - a. Hitakerfi fyrir eftirhitara loftræsikerfis
3. Loftræsikerfi =36.01
  - a. Loftræsisamstæða +A01
  - b. Brunalokukerfi

Þessum verkhluta tilheyrir öll vinna og útvægum efnis sem þarf vegna fullnaðar frágangs á raftengingu búnaðar í ofangreindum kerfum. Verktaki skal útvega, draga út og ganga að fullu frá strengjum þ.m.t. festingu, merkingu og tengingu strengja í báðum endum. Verktakar lagna og loftræsikerfis bera ábyrgð á stillingum og forritun stjórnkerfa en verktaki rafkerfis skal veita aðstoð við prófanir og gangsetningu búnaðar.

#### 4.4.1 ALMENNT

Verktaki skal leggja til allar raflagnir er tilheyra annarsvegar gólfhitakerfi og hinsvegar hitakerfi eftirhitara loftræsisamstæðu. Fyrir gólfhitakerfið er um að ræða annarsvegar stjórnstöð og jaðartæki fyrir uppblöndunarkerfið og og loks stjórnþúnaður fyrir hitaslaufur. Verktaki þípulagna leggur til allan þúnað og setur upp þúnað sem er áfastur lögnum. Verktaki skal setja upp annan þúnað og fullklára raflagnir.

Jaðartæki sem tilheyra hitakerfi eftirhitara loftræsikerfis (sjá kerfismynd 320.003) afhendast og eru sett upp af verktaka þípulagna en verktaki skal leggja til strengi og ganga frá tengingu afl og stýristrengja frá þessum jaðartækjum að stjórnstöð samstæðunnar

Verktaki skal einnig leggja til allar raflagnir er tilheyra loftræsikerfinu og öðrum tilheyrandi búnaði. Stjórnun loftræsikerfisins verður alfarið framkvæmd af innbyggðri stjórnstöð (stýrivél) sem staðsett er í tengihólfi loftræsisamstæðu. Jaðartæki samstæðunnar afhendast uppsett og fulltengd við stjórnstöð samstæðunnar.

Verktaki skal setja upp rofabox í tæknirými sem skal tengja við stjórnkerfi loftræsisamstæðunnar og skal yfirstýra tímastillingu á rekstri loftræsisamstæðunnar.

Verktaki skal setja upp og tengja stjórnstöð fyrir brunalokur sem verktaki loftræsikerfis leggur til. Einnig skal verktaki fullklára raflagnir er tilheyra stjórnstöð brunaloka ásamt brunalokum og tilheyrandi búnaði.

Verktaki skal leggja stýristreng frá brunaviðvörðunarkerfi að stjórnstöð brunalokukerfis með merki um eldboð.

Verktaki skal leggja stýristreng frá stjórnstöð brunalokukerfis að stjórnstöð loftræsisamstæðu með merki um gangheimild loftræsikerfis. Stjórnstöð brunalokukerfis skal rjúfa gangheimild loftræsikerfis bæði við eldboð og einnig við reglulegar prófanir á brunalokum.

#### 4.4.2 TENGING BÚNAÐAR

##### 4.4.2.1 Hitakerfi =320.002 (Uppbl. og gólfhitakerfi)

Stjórnstöð uppblöndunarkerfis

*Magntölur eru tilgreindar sem stykki.*

*Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning stjórnstöðvar og spennufæðing. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Mótorloki uppblöndunarkerfis

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera tenging mótorloka við stjórnstöð. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Hringrásardæla uppblöndunarkerfis

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera aflfæðing og tenging dælu við stjórnstöð. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Hitanemar í vatnsrás (uppblöndunarkerfi)

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera tenging hitanema við stjórnstöð. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Hitanemi úti (uppblöndunarkerfi)

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning og tenging hitanema við stjórnstöð. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Dreifistöð gólfhitakerfi (wiring center)

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning dreifistöðvar og spennufæðing. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Vaxlokar gólfhitakerfi

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera tenging á vaxlokum við dreifistöð gólfhitakerfis. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Rýmishitastillar gólfhitakerfi

*Magntölur eru tilgreindar sem stykki. Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning og tenging hitastilla við dreifistöð gólfhitakerfis. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

#### **4.4.2.2 Hitakerfi =320.003 (eftirhitun í loftræsikerfi)**

Mótorloki eftirhitara

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera aflfæðing og tenging mótorloka við stjórnstöð samstæðu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Hringrásardæla eftirhitara

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera aflfæðing og tenging hringrásardælu við stjórnstöð samstæðu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Hitanemar í vatnsrás

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera tenging hitanema við stjórnstöð samstæðu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

#### **4.4.2.3 Loftræsikerfi =36.01**

Loftræsisamstæða +A01

*Magntölur eru tilgreindar sem heild. Innifalið í einingaverði skal vera aflfæðing samstæðu frá afdreifingu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Brunalokustöð +A02



*Magntölur eru tilgreindar sem heild. Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning og aflfæðing brunalokustöðvar frá afdreifingu ásamt tengingu við brunaviðvörunarkerfi og tenging gangheimildar við stjórnstöð loftræsisamstæðu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Samskiptaeiningar við brunalokur

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera uppsetning, aflfæðing frá afdreifingu ásamt tenging samskiptastrengs að og frá einingu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Brunalokur

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera tenging brunaloku við samskiptaeiningar brunalokukerfis. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

Rofabox í tæknirými

*Magntölur eru tilgreindar sem stk. Innifalið í einingaverði skal vera útvegur, uppsetning og tenging á rofaboxi við stjórnstöð loftræsisamstæðu. Innifalið í einingarverði skal vera öll vinna og efni.*

## 4.5 FJARSKIPTAKERFI

### 4.5.0 ALMENNT

#### 4.5.1 FJARSKIPTALAGNAKERFI

##### 4.5.1.0 Almennt

Í þessum kafla er lýst þeim kröfum, sem gerðar eru til framleiðslu, uppsetningu, afhendingu, prófana, úttekta og gangsetningar á öllum þeim búnaði sem verktaki og verkkaupi leggja til verksins, auk vinnubragða við búnað sem verkkaupi leggur til verksins.

Verkið innifelur í aðalatriðum eftirtalda verkþætti:

- Efnisútvegur á tengiskáp, krosstengibrettum, tenglum og strengjum fjarskiptalagnakerfisins.
- Tengingu lagnakerfisins.
- Tengingu við núverandi kerfi.
- Prófun og afhendingu fjarskiptalagnakerfisins.

Verktaki skal leggja til og setja upp búnað skv. ofangreindu, prófa og gangsetja í samræmi við ákvæði í verklýsingu þessari og uppdráttum gerðum hjá Verkfræðistofunni Verkís hf.,

Inntaksskápur kerfisins er staðsettur í tæknirými í eldri kjallara og er sá skápur dreifiskápur fyrir allt húsið. Frá honum liggur stofnlögn að dreifiskáp í tæknirými nýbyggingar. Skápur þessi þjónar allri dreifingu í nýbyggingu. Inn á eldri skáp skal tengja ljósleiðara og aðra strengi og tengja þá nýjum dreifiskáp. Í eldri skáp er tækjaskápur fyrir netþjóna o.fl.

Fjarskiptalagnakerfið mun þjóna eftirtöldum kerfum (netum):

- Neti (LAN).
- Þráðlausu neti (WiFi).

Fjarskiptalagnakerfið er hannað sem "Class-E, U-UTP 100 ohm (Category-6)" lagnakerfi skv. EN50173-1 og EN50173-2 eftir því sem við á. Verktaki skal haga allri sinni vinnu og efnisvali sínu miðað við staðal þennan. Við uppsetningu kerfisins skal miða við EN50174 staðla.

Uppitímakrafa á lagnakerfunum er 100%.

#### 4.5.1.1 Strengir

Strengir í láréttum lögnum (e: horizontal cabling) fjarskiptalagnakerfis skulu vera, parsnúnir, 4 para, 100 ohma strengir (U-UTP), "Category 6" á öllum þörum, skv. EN50173-1staðli.

Strengir fyrir stofnlagnir milli skápa skulu vera 3 para, OS2 ljósleiðarar, skv. EN50173-1 staðli

Alla strengi skal verktaki merkja, með varanlegum merkjum, í báða enda með strengjanúmerum, sem ákveðin eru með eftirlitsmanni verkkaupa. Merkin skulu vera 8 - 12 stafa plastmerki, og skulu þau samþykkt af eftirlitsmanni áður en notkun hefst. Merkingar eru innifaldar í tengingum strengenda.

*Magn í magntöluskrá eru metrar strengs.*

*Innifalið í einingaverðum skal vera allt efni og öll vinna til að gera strenginn tilbúinn til tenginga, þ.m.t. eftir því sem við á strengur, festiefni og festing, uppsetning og frágangur, merkingar o.s.frv.*

#### 4.5.1.2 Tengiskápar

Tengiskápur fjarskiptalagna skal vera sjálfberandi gólfskápur af viðurkenndri gerð, sem nýtir innra rými vel, og er hentugur fyrir boðið efni sem í hann fer. Skápurinn festist í gólf. Hann skal vera nægilega stór fyrir tengibjarg (e:patch-panels) það sem kemur í hann auk ónotaðs rýmis fyrir vélbúnað o.fl. Lágmarksstærð skáps skal vera 2000x800x800 (hxdxb). Einnig skulu vera í skápunum hillur fyrir ýmis tæki. Hillur þessar skulu vera á annars ónotuðu svæði í skápnunum og skulu þær vera a.m.k. þrjár. Frágangur á festingum hillanna skal ekki hindra að hægt sé að festa tengibretti í þeirra stað í viðkomandi svæði. Vanda skal til uppröðunar í skáp og skulu merkingar greinilega sýna aðgreiningu tengibretta í tengibjarginu.

Í skáp skal vera það festiefni sem hentugt er fyrir boðið efni, (19" fjögurra punkta rekki). Hurðir skulu vera beggja vegna skáps í skápum í tæknirýmum.

Jarðbinda skal skápana með a.m.k. 16 mm<sup>2</sup> jarðtaug og einnig skal binda milli leiðandi hluta innan skápa. Leiðarstjórum (snúruhöldum) eða öðrum festingum skal komið fyrir í skápnunum fyrir stýringu á legu millitengisnúra.

Skápur skal vera með a.m.k. 100mm sökkul með loftrist. Á skápunum skal vera hattur þar sem hægt væri að bæta við kæliviftum síðar.

*Magn í magntöluskrá eru stykki skápa.*

*Innifalið í einingaverðum skal vera allt efni og öll vinna sem þarf til að gera skápinn tilbúinn til að setja í hann búnað, t.d. skápur, festiefni, rekkar, plötur, hillur, snúruhöldur, blindlok í tengibjargi, jarðbindingar, botnplötur, hurðir, hönnun uppbyggingar, samsetning, uppsetning, merking o.s.frv.*

#### 4.5.1.3 Krosstengibretti

Krosstengibretti fyrir "U-UTP-lagnir" skulu vera 8 pinna RJ-45, "Cat-6" á öllum pinnum skv. EN50173-1staðli. Tengiregla skal vera skv. EN50173-1staðli. Sömu tengireglu skal nota á tengibretti og á tenglum. Í magntöluskrá er miðað við 24 tengi (port) á hvert U. Séu boðin annars konar tengibretti skal breyta magntölum með tilliti til þess. Ekki mega vera færri en 24 tengi á hvert U.

Raða skal strengjum á krosstengibrettum eftir númerum tengla

Krosstengibretti fyrir "Ljósleiðara-lagnir" fyrir stofnlagnir skulu útdraganlegar skúffur með eins pars SC tengjum. Í magntöluskrá er miðað við 12 pör (tengi fyrir 24 þræði) á hvert U. Séu boðin annars konar tengibretti skal breyta magntölum með tilliti til þess.

Merkja skal tengibretti og tengihausa með númerum sem gefin eru upp á vinnuteikningum. Nota skal varanleg viðurkennd merki. Handskrifaðar merkingar eru ekki heimilar.

LSA tengihausa skal vera staðlaður 10 para tengihausa fyrir símastrengi.

*Magn í magntöluskrá eru stykki af hverri gerð tengibrettis (fjölda tengja).*

*Innifalið í einingaverðum skal vera allt efni og öll vinna til að gera tengibrettin tilbúin til tenginga, þ.m.t. eftir því sem við á krosstengibretti, festing, fylgihlutir, merking o.s.frv.*

#### 4.5.1.4 Tenglar

Tenglar fjarskiptalagnakerfis skulu vera 8 pinna, U-UTP, "Category 6" á öllum pinnum (RJ-45), skv. EN50173-1staðli. Tengiregla skal vera skv. EN50173-1staðli. Sömu tengireglu skal nota á tengibretti og á tenglum.

Tenglarnir skulu vera einfaldir eða tvöfaldir, utanáliggjandi, fyrir dósir í rennum, fyrir gólf dósir, en einnig fyrir vegg dósir o.fl.. Tenglar og lok þeirra skulu sambærilegir öðru raflagnaefni. Ganga skal þannig frá tenglum í R/T-rennum þannig að aðeins þurfi að fjarlægja lok tenglanna þegar lok rennunnar er fjarlægt.

Merkja skal tenglana með númerum sem gefin eru upp á vinnuteikningum. Allir hlutar lagnakerfisins skulu merktir, s.s. tengiskápur, tengibjarg, krosstengibretti, tengihausa, báðir strengendur o.s.frv., með merkingum sem sýndar eru á vinnuteikningum.

*Magn í magntöluskrá eru stykki einfaldrar eða tvöfaldrar tengla af hverri gerð.*

*Innifalið í einingaverði skal vera allt efni og öll vinna, til að gera tengilinn tilbúinn til tengingar, þ.m.t. tengill, festiefni og festing, uppsetning og frágangur, merkingar o.s.frv.*

#### 4.5.1.5 Tenging strengenda

Verktaki skal tengja strengi fjarskiptalagnakerfis í annan eða báða enda (eftir því sem við á) hvort sem er í tenglum, í krosstengibretti (patch) eða á tengihausum. Frágangur tenginga skal vera faglegur og gerður með viðurkenndri aðferð og þess til gerðum verkfærum, þannig að deyfing yfir tengingu verði sem minnst. Nægur slaki skal vera á strengendum þegar tengingu er lokið bæði í skáp og tengli. Að lokinni tengingu kerfisins skal mæla út að lagnakerfið virki í samræmi við staðla og hönnun þess (bæði U-UTP Class-E og ljósleiðarar), símastrengir o.fl.). Mæling skal fara fram í báðar áttir. Skila skal til verkkaupa prófunarskýrslu með

sundurgreindum upplýsingum. Einungis má nota prófunarforrit sem miðar við staðla (EN50173-1), ekki sértæka prófunarstaðla frá framleiðendum.

Allar tengingar fjarskiptalagnakerfis skulu vera í samræmi við EN50173-1. Sömu tengireglu skal nota í öllu kerfinu.

Þar sem um er að ræða fjöllínustrengi (símastrengi) skal tengja þá inn á LSA hausa.

Merkja skal strengenda með númerum sem gefin eru upp á vinnuteikningum. Nota skal varanleg viðurkennd merki. Handskrifaðar merkingar eru ekki heimilar. Merkin skulu vera 8 - 12 stafa plastmerki, og skulu þau samþykkt af eftirlitsmanni áður en notkun hefst.

*Magn í magntöluskrá eru stykki tengdra, talið af teikningum. Innifalið í einingaverðum skal vera allt efni og öll vinna til að ganga að fullu frá tengingu fullbúinni til notkunar kerfisins, þ.m.t. allt efni til tenginga, endabúnaður, skræling og frágangur strengenda, tengivinna, merkingar strengenda, prófanir, mælingar o.s frv.*

#### 4.5.1.6 Tengiskott

Verkkaupi mun sjálfur útvega sér millitengisnúrur og skott fyrir fjarskiptalagnakerfið.

#### 4.5.1.7 Prófanir, mælingar afhending gagna

Þegar verkinu er lokið og kerfið er tilbúið til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu sem umsjónarmaður verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar sem sýna allar breytingar sem hann hefur gert á kerfinu.

Þegar uppsetningu og tengingu búnaðar er lokið skal verktaki prófa kerfið og ganga úr skugga um að allir þættir kerfisins vinni rétt í öllum atriðum, m.a. hvort lagnakerfið uppfylli Class-E kröfur, kröfur til ljósleiðara o.s.frv.. Verktaki skal gera lýsingu á hvernig staðið verður að prófunum og úttekt á kerfinu. Lýsing þessi skal vera þannig úr garði gerð að færa megi inn í hana og skoða árangur mælinga og prófana. Verktaki skal sjá til þess að prófanir séu samvisskusamlega gerðar. Sýnishorn prófunareyðublaðs skal fylgja tilboði.

Að loknum prófunum samkvæmt samþykktri lýsingu skal eintak með innfærðum athugasemdum, undirritað af verktaka sent til verkkaupa.

Verkkaupi mun gera sérstakt viðtökupróf á kerfinu sem felst í prófunum eftir slembivali. Verkkaupi mun framkvæma viðtökupróf á kostnað verktaka, ef í ljós kemur að kerfið er ekki sett upp og vinnur ekki eins og til er ætlast. Að prófunarskýrslu verktaka afhentri skrifar verkkaupi upp á að verkinu sé lokið. Verkinu telst ekki að fullu lokið fyrr en skrifað hefur verið upp á viðtöku, og hefst þá ábyrgðartími verktaka á verkinu.

Ekki verður skrifað upp á viðtöku fyrr en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verkið (áfangi) telst afhent verkkaupa þegar verkkaupi hefur skrifað upp á viðtöku.

*Prófanir, mælingar og afhending skulu innifaldar í öðrum liðum, þ.m.t. eru allar mæliskýrslur.*

## 4.6 ÖRYGGISKERFI

### 4.6.0 ALMENNT

#### 4.6.1 BRUNAVIÐVÖRUNARKERFI

##### 4.6.1.0 Almennt

Í eldri byggingum er brunaviðvörðunarkerfi, verktaki þessa verks sér um alla strengi viðbyggingarinnar og setur upp og leggur til allan búnað. Slaufan fyrir kerfið verður lögð af verktaka viðbyggingar fram á gang í samráði við rekstraraðila núverandi kerfa sem tengir búnað viðbyggingarinnar við eldra kerfi, sama á við um streng að stjórnstöð sem dregin verður í jörð í eldri byggingu.

Verklýsing þessi lýsir þeim kröfum, sem gerðar eru um framleiðslu, deilihönnun, uppsetningu, afhendingu, prófanir í samrái við rekstraraðila eldri byggingar, úttektir og gangsetningu á öllum búnaði.

Verkið innifelur í aðalatriðum eftirtalda verkþætti:

- Útvegum á búnaði kerfisins.
- Uppsetningu kerfisins
- Deilihönnun kerfis.
- Gangsetningu, prófanir og afhendingu á kerfinu.

Verktaki skal leggja til og setja upp búnað samkvæmt ofangreindu, prófa og gangsetja í samræmi við ákvæði í verklýsingu þessari og útgefnum vinnuteikningum.

Einungis verktakar sem viðurkenndir eru af Mannvirkjastofnun koma til greina í þetta verk.

Verktaki skal sjá um deilihönnun kerfanna innan þess ramma sem lýsing þessi gefur. Ekki skal gefa sérstök verð í hönnun í tilboði og skal hún innifalin í viðkomandi verkliðum

Kerfið er hannað í samræmi við reglur Mannvirkjastofnunar um sjálfvirk brunaviðvörðunarkerfi og EN-54 staðal, og skal öll vinna og búnaður verktaka hlíta þeim reglum. Kerfið og hlutir þess skulu viðurkenndir af Mannvirkjastofnun. Vottorð þar um skal fylgja tilboði svo og vottorð um að bjóðandi sé viðurkenndur uppsetningar- og viðhaldsaðili á viðkomandi kerfi. Fylgja skal staðfesting á að verktaki hafi sett upp sambærilegt kerfi og skal prófunarskýrsla fylgja því til sönnunar. Heimilt er að vísa í gögn sem bjóðandi hefur áður sent Verkís hf. Hafi bjóðandi ekki sett upp kerfi sem staðist hefur prófanir kemur hann ekki til greina sem verktaki.

Kerfið skal vera hliðrænt kerfi með vistföngum (analog addressable). Með hliðrænu kerfi er átt við kerfi þar sem skynjarar eru með vistfangi (addressu) og hægt er að sjá skynjunarstöðu hvers og eins frá stjórnstöð. Kerfið má einnig vera "intelligent analog addressable" eða annað kerfi sem gerir mat á mældu merki skynjara eða hefur næmni umfram hefðbundna skynjara.

Við frágang á skermi strengja og við aðrar jarðbindingar skal miða við EN50174 staðal.

Allar merkingar fyrir notendur skulu vera á íslensku.

Með búnaði skulu fylgja tengimyndir og tillaga að númerakerfi fyrir númeringu strengenda til samræmis við eldra kerfi. Merkja skal alla strengenda í stöðvum og þar sem fleiri en tveir strengir tengjast á sama tengistað.

Gerð er krafa um 100% uppitíma kerfanna.

### Lagnaleiðir

*Varðandi nánari lýsingu og magntöku á lagnaleiðum er vísað í kafla um lagnaleiðir.*

*Lagnaleiðir fyrir brunaviðvörðunarkerfi eru magnteknar með öðrum lagnaleiðum.*

#### 4.6.1.1 Stjórnstöð, aflgjafi og yfirlitsmynd

Þessir verkþættir eru á hendi rekstraraðila núverandi kerfis, utan strengs sem lagður verður að stöð.

#### 4.6.1.2 Skynjarar,

Punktskynjarar

Allar gerðir skynjara skulu nota sömu gerð af sökkli. Sökkklar skulu vera útbúnir til að festast beint á loft eða raflagnadósir.

Allar gerðir skynjara skulu vera með vistföng. Skynjararnir skulu vera með ljósdíóðu sem lýsir þegar þeir senda brunaboð.

Reykskynjarar skulu vera ljósnæmir (optiskir). Einnig er heimilt að bjóða aðra skynjara í stað þeirra, sem eru a.m.k. jafngóðir þeim bæði hvað varðar næmni fyrir sambærilegum reyk og ónæmi gagnvart óæskilegum boðum, t.d. fjölvirkniskynjara.

Bjóða má almennt aðrar og næmari tegundir, sem og fjölvirkniskynjara (sambyggða).

Á erfiðum svæðum, hvað varðar óæskileg boð, skal verktaki bjóða þá skynjara úr sínu úrvali sem best eru fallnir til vöktunar á þess konar svæðum (fjölvirkniskynjarar, hita(vírs)skynjarar, sérstakir skynjarar fyrir blauta staði o.fl. Sú skynjarategund sem sýnd er á útboðsteikningum er aðeins táknræn. Val á skynjara er á ábyrgð verktaka. Ef leggja þarf aukalögn að þessum skynjurum eða ef annar aukabúnaður þarf að fylgja þeim, skal þess getið í tilboði og það verðlagt í einingaverði skynjarans.

Skynjarar eru ýmist með ljósum, hljóðgjafa eða stakir reykskynjarar.

Stokkskynjari skal uppbyggður af ljósnæmum skynjara í húsi. Sýni skulu tekin úr lofti loftstokka loftræstikerfis með pípum sem liggja inn í hús stokkskynjara. Bjóða skal upp á breytilega lengd á pípum til sýnatöku.

Ef staðsetning skynjara rekst á við aðra hluti á verkstað sem ekki voru fyrir séðir á teikningum, t.d. lampa stokka o.fl., skal færa þá eins og þarf í samráði við umsjónarmann verkkaupa og í samræmi við reglur. Gæta skal að færsla skynjara brjóti ekki í bága við reglur um staðsetningu, vaktsvæði og vaktfjarlægðir.

Tenging á skynjurum, handboðum og öðrum búnaði á skynjararás, skal vera með slaufufyrirkomulagi.

Verktakai skal samræma búnað við það kerfi sem fyrir er.

*Magn í magntöluskrá eru stykki skynjara.*

*Innifalið í magntölu eru skynjarar, botnar, ljósgjafi, hljóðgjafi, uppsetning, innsetning vistfanga, merkingar, prófanir og annað sem þarf til að gera skynjara tilbúna til notkunar. Innifalið í svötum reykskynjurum er allt það sama auk plötu fyrir reykskynjara.*

#### 4.6.1.3 Handboðar

Allir handboðar skulu vera með vistföng.

Handboðar skulu vera festir á dós eða utanálíggjandi eftir aðstæðum. Boðhnappur skal vera varinn undir plasthlíf, sem verður að brjóta þegar brunaboð er sent. Við brunaboð helst hnappur inni og gefur stöðugt samband þar til hann er endurstílltur.

Handboðar skulu merktir skýrt og greinilega á íslensku í samræmi við reglugerð. Þeir skulu vera rauðir að lit.

*Magn í magntöluskrá eru stykki handboða.*

*Innifalið í magntölu eru handboðar, botnar, uppsetning, innsetning vístfanga, merkingar og annað sem þarf til að gera handboða tilbúna til notkunar.*

#### 4.6.1.4 Hljóðgjafar/ljós gjafar

Hljóðgjafarnir á slaufu skulu hafa sérstakt forritanlegt vístfang í vístfangsröð slaufunnar. Sömu kröfur gilda til forritunar þessara hljóðgjafa og til stýrieininga. Hljóðgjafar þessir skulu vera í sökkli skynjara og eru magnteknir með viðkomandi skynjara.

Eftir uppsetningu skal fullkannað að vel heyrir í hljóðgjöfum í þeim hlutum í byggingunni sem þeir eiga að þjóna.

Ljós gjafar skulu vera með blikkandi ljósi og ljósstyrk í samræmi við kröfur EN-54 staðals.

Ljós gjafarnir skulu hafa sérstakt forritanlegt vístfang í vístfangsröð slaufunnar. Sömu kröfur gilda til forritunar þessara ljós gjafa og til stýrieininga. Ljós gjafar skulu vera hluti viðkomandi skynjara (í sökkli eða haus) og eru magnteknir með viðkomandi skynjara..

Eftir uppsetningu skal fullkannað að vel sjáist til ljós gjafa í þeim hlutum í byggingunni sem þeir eiga að þjóna.

*Hljóð- og ljós gjafar eru magnteknir með skynjurum.*

#### 4.6.1.5 Skammhlaupseinangrarar

Í magntöluskrá og á teikningum er gert ráð fyrir að skammhlaupseiningar séu innbyggðar í skynjara og/eða handboða og eru þeir greiðslulausir hér.

#### 4.6.1.6 Segulgrip

Ekkert segulgrip er í verki þessu.

#### 4.6.1.7 Stýringar

Brunaviðvörðunarkerfið skal grípa inn í stýringar loftræstikerfa/brunaloka og e.t.v. annarra kerfa. Skal það gert með stýrieiningum (útgangseiningum) með vístföngum sem eru á skynjaraslaufum. Stjórnstöð skal geta stýrt einingum þessum eftir því frá hvaða skynjara, inngangseiningu, handboða o.fl. boð kom frá. Miðað er við, í magntöluskrá, að stýringar þessar fari fram með stýrieiningum.

Stýrieiningar (inngangs- og útgangseiningar) skulu tengdar skynjaraslaufu á viðkomandi svæði. Þær skulu gefa boð með spennulausri víxlandi snertu. Afþæðing þeirra skal vera flutt eftir skynjaraslaufunni.

*Magn í magntöluskrá eru stykki stýringa af hverri gerð.*

*Innifalið í magntölu eru, eftir því sem við á stýrieining, segulgrip, festing og annar fylgibúnaður, uppsetning, merkingar, virkniprófanir og annað sem þarf til að gera stýringu tilbúna til notkunar.*

#### 4.6.1.8 Strengir

Strengir fyrir skynjara- og bjöllurásir skulu vera til notkunar í brunaviðvörðunarkerfi og samþykktir af Mannvirkjastofnun og framleiðanda kerfisins. Strengi með a.m.k. eitt þar skal leggja í skynjara- og handboðaslaufum. Verktaki skal sjálfur meta þörf á para fjölda og leiðarþversnið í strengjum fyrir slaufur, affæðingar og í boðrásir að skjástöðvum. Strengir skulu þó ekki hafa minna þversnið en 1,5g.

Strengir brunaviðvörðunarkerfisins skulu vera rauðir.

Merkja skal strengenda á öllum safnstöðum þar sem saman koma meira en 2 strengir kerfisins. Nota skal varanlegar merkingar, ekki má skrifa með sýrubleki á kápu strengsins.

*Magntölur eru metrar af lögðum streng.*

*Innifalið í magntölum eru strengir, útdráttur, festingar, merkingar og annað sem þarf til að gera strengi tilbúna til tengingar.*

#### 4.6.1.9 Prófanir, afhending og viðtaka

Þegar öllu verkinu er lokið og kerfið er tilbúið til viðtöku skal verktaki, hafi hann gert breytingar á verkinu, sem umsjónarmaður verkkaupa hefur samþykkt, afhenda verkkaupa teikningar sem sýna allar breytingar sem hann hefur gert á kerfinu.

Leiðbeiningar á íslensku skulu fylgja kerfinu.

Að loknum prófunum samkvæmt samþykktri lýsingu skal eintak með innfærðum athugasemdum, undirritað af verktaka sent til fyrrgreindra aðila og afrit til verkkaupa.

Þegar verktaki hefur lokið prófunum mun verkkaupi framkvæma viðtökupróf á kerfinu eða þeim áfanga sem um ræðir. Í viðtökuprófi felst að verktaki skal sýna verkkaupa fram á að kerfið sé og vinni eins og lýst er í verklýsingu og á teikningum. Ef eitthvað er ekki viðtökuhæft við viðtökupróf að mati verkkaupa þá hættir hann viðtökuprófi og þá fer annað viðtökupróf fram síðar og mun allur kostnaður verkkaupa af viðbótarviðtökuprófinu falla á verktaka. Verktaki skal hafa einn mann til aðstoðar við viðtökupróf. Að loknu fullnægðu viðtökuprófi skrifar verkkaupi upp á að verkinu eða áfanganum sé lokið. Verkinu telst ekki að fullu lokið fyrr en skrifað hefur verið upp á viðtöku, og hefst þá ábyrgðartími verktaka á verkinu.

Ekki verður skrifað upp á viðtökupróf fyrr en öll gögn frá verktaka hafa verið afhent. Verkið eða viðkomandi áfangi telst afhentur verkkaupa þegar verkkaupi hefur skrifað upp á viðtökupróf.

*Prófanir, afhending og viðtaka skal reiknuð inn í einingarverð viðkomandi liðar hér á undan.*

*Magn handbóka og kennslu í magntöluskrá er heild. Innifalið í magntölu er kennsla, handbækur í tvíriti og þjónustubók.*

#### 4.6.2 AÐGANGSST ÝRIKERFI

Ekki verður sett upp aðgangsstýrikerfi í þessu verki, verktaki skal þó leggja lagnaleiðir að rýmum sem fram koma á teikningum, það er lögn að hurðarlás, lögn að þrýstirofa innan við hurð og lögn að lesara fyrir utan hurð. Lagnir eru magnteknar í kafla um lagnir.



### 4.6.3 MYNDEFTIRLITSKERFI

#### 4.6.3.0 Almennt

Ekki verða settar upp myndavélar í þessu verki, en verktaki skal þó draga út strengi fyrir myndavélar samkvæmt teikningum.

#### 4.6.3.1 Strengir

Strengir fyrir myndavélar eru cat5.

Merkja skal strengenda á öllum safnstöðum þar sem saman koma meira en 2 strengir kerfisins. Nota skal varanlegar merkingar, ekki má skrifa með sýrubleki á kápu strengsins.

*Magntölur eru metrar af lögðum streng.*

*Innifalið í magntölum eru strengir, útdráttur, festingar, merkingar og annað sem þarf til að gera strengi tilbúna til tengingar.*

### 4.6.4 INNBROTAVIÐVÖRUNARKERFI

#### 4.6.4.0 Almennt

Ekki verður sett upp innbrotaviðvörðunarkerfi í þessum áfanga, verktaki skal þó draga út strengi fyri búnað sem kemur fram á teikningum.

#### 4.6.4.1 Lagnir (strengir)

Strengir fyrir innbrotaviðvörðunarkerfi séu cat5.

Merkja skal strengenda á öllum safnstöðum þar sem saman koma meira en 2 strengir kerfisins. Nota skal varanlegar merkingar, ekki má skrifa með sýrubleki á kápu strengsins.

*Magntölur eru metrar af lögðum streng.*

*Innifalið í magntölum eru strengir, útdráttur, festingar, merkingar og annað sem þarf til að gera strengi tilbúna til tengingar.*

### 4.6.5 HLJÓÐKERFI

#### 4.6.5.0 Almennt

Ekki verður sett upp hljóðkerfi í þessum áfanga, í þessu verki, verktaki skal þó leggja lagnir að hátölurum sem fram koma á teikningum. Lagnir magnteknar í kafla um lagnir.