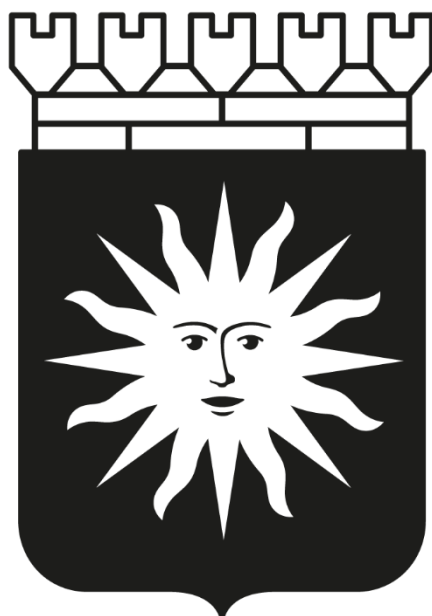


# TEKNISK BESKRIVNING

för offentlig belysning Solna stad



**SOLNA STAD**



## 1. Sammanfattning

### 1.1 Status

**Version 01 daterad 2022-10-17**

### 1.2 Ansvarig

Ansvarig för framtagande av denna tekniska beskrivning är:

Marika Andersson, belysningsingenjör, Solna stad

### 1.3 Bilagor

TYPRITNING 001-1 FUNDAMENT DEL 1

TYPRITNING 001-2 FUNDAMENT DEL 2

TYPRITNING 002-1 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 1

TYPRITNING 002-2 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 2

TYPRITNING 003 KOPPLINGSLÅDA MED STATIV

TYPRITNING 004 MONTERINGSANVISNING FÖR STOLPCENTRAL JORDNINGSSYSTEM-TN-C

GBC637TQ-01 GATUBELYSNINGSCENTRAL, Blad 1, Blad 2 och Blad 6.



## Innehåll

1. Sammanfattning.....	2
1.1 Status.....	2
1.2 Ansvarig.....	2
1.3 Bilagor.....	2
2 TEKNISK BESKRIVNING AMA EL 22 och AMA Anläggning 17 .....	9
6 EL- OCH TELESYSTEM .....	9
61 KANALISATIONSSYSTEM .....	11
63 ELKRAFTSYSTEM .....	11
63.BC Lågspänningsnät.....	11
63.F Belysnings- och ljussystem.....	11
B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M.....	13
BBB UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR O D .....	13
BBB.32 Befintliga ledningar, kablar m m.....	13
BBC UNDERSÖKNINGAR O D .....	14
BBC.32 Undersökningar av ledningar, kablar m m.....	14
BCB HJÄLPARBETEN I ANLÄGGNING .....	14
BCB.3 Tillfälliga åtgärder för skydd m m av ledning och kabel.....	14
BCB.32 Åtgärd för el- och telekablar o d i mark .....	14
BCB.715 Tillfällig vägbelysning.....	14
BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING .....	15
BEB FLYTTNING .....	15
BEB.6 Flyttning av el- och teleinstallationer .....	15
BEC DEMONTERING .....	15
BEC.6 Demontering av el- och teleinstallationer .....	15
BEC.611 Demontering av el- och teleinstallationer för uppläggning i upplag.....	15
BEC.612 Demontering av el- och teleinstallationer för återmontering.....	15
BED RIVNING .....	16
BED.6 Rivning av el- och teleinstallationer .....	16
BJB GEODETISKA MÄTNINGSARBETEN FÖR ANLÄGGNING OCH FÖR GRUNDLÄGGNING AV HUS.....	16



---

BJB.26	Inmätning av ledning, kabel m m.....	16
BJB.36	Utsättning för ledning, kabel m m .....	16
BJD.26	Inmätning av el- och teleinstallationer.....	17
BJD.36	Utsättning av el- och teleinstallationer .....	17
C	TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK M M .....	17
CB	SCHAKT.....	17
CBB	JORDSCHAKT.....	17
CBB.32	Jordschakt för el- och telekabel o d.....	17
CBB.56	Jordschakt för fundament.....	18
CBC	BERGSCHAKT.....	18
CBC.32	Bergschakt för el- och telekabel o d.....	18
CBE	JORDBORRNING .....	18
CBE.1	Hammarborrning i jord.....	18
CE	FYLLNING, LAGER I MARK M M.....	18
CEB	FYLLNING FÖR VÄG, BYGGNAD, BRO M M .....	18
CEB.53	Fyllning mot fundament .....	18
CEC.22	Ledningsbädd för el- och telekabel o d.....	19
CEC.32	Kringfyllning för el- och telekabel o d.....	19
CEC.42	Resterade fyllning för el- och telekabel o d.....	19
D	MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR M M.....	19
DE	ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR.....	19
DEF.33	Fundament för stolpe e d för ljusarmaturer .....	19
DEF.37	Fundament för kabelskåp, apparatskåp m m .....	20
DGB	ÅTERSTÄLLNINGSPÅRBEJÄTTNING I MARK.....	21
DGB.11	Återställande av väg, plan o d med bitumenbundet slitlager.....	21
DEN	KABELSKYDD I ANLÄGGNING.....	21
DEN.1	Skydd för kablar i mark.....	21
DEN.12	Kabelskydd av plaströr, plastrännor o d.....	22
E	PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER.....	22
EBC	ARMERING, INGJUTNINGSGODS, FOGBAND M M I ANLÄGGNING.....	22
EBC.24	Gångstänger, bultgrupper o d.....	22
L	PUTS, MÅLNING, SKYDDSBELÄGGNINGAR, SKYDDSIMPREGNERINGAR M M.....	23



---

LCV.11	Rostskyddsmålning av stålkonstruktioner i installationer.....	23
LDV	SKYDDSBELÄGGNING AV INSTALLATIONER.....	23
PBF	TRYCKTA ELLER BORRADE RÖRLEDNINGAR.....	23
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM.....	23
SB	ELKANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIEL M M.....	23
SBB	FÖRTILLVERKADE FUNDAMENT TILL STOLPE E D, ELUTRUSTNING E D.....	23
SBB.13	Fundament till stolpe e d för ljusarmaturer.....	24
SBB.21	Fundament till elskåp eller teleskåp.....	24
SBC	STOLPAR M M.....	24
SBC.21	Stolpar och master för vägbelysning e d.....	25
SBC.32	Stagmateriel till stolpar e d för ljusarmaturer.....	26
SBC.4	Stolparmar, armaturkronor m m till belysningsstolpar e d.....	26
SBC.41	Stolparmar.....	26
SBC.42	Armatürkronor till belysningsstolpar e d.....	27
SBC.43	Stolpinsatser.....	27
SBD	KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRLINOR O D=.....	28
SBD.3	Kabelstegar, kabelrännor o d.....	28
SBD.4	Bärtråd och bärlinor.....	28
SBE	DOSOR.....	29
SBE.321	Kapslade kopplingsdosor.....	29
SBK.1	Stativ för elutrustning.....	29
SBL	FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE M M.....	30
SBL.1213	Buntband.....	30
SBN	KABELSKYDD OCH KABELMARKERINGAR.....	30
SBN.1	Kabelskydd.....	30
SBN.112	Kabelskydd av plaströr.....	30
SBN.122	Förstärkt kabelskydd av rör.....	30
SBN.123	Förstärkt kabelskydd av U-profil.....	30
SBQ.15	Elinstallationsrör utomhus.....	31
SBQ.21	Ingjutna, inmurade eller inputsade elinstallationsrör.....	31
SC	EL- OCH TELEKABLAR M M.....	31
SCB	KRAFTKABLAR.....	31
SCB.72	Kraftkabler i kabelskyddsror, flerfackskanaler o d i mark.....	32



---

SCC	INSTALLATIONSKABLAR.....	32
SCC.11	Installationskablar på väggyta eller takyta .....	32
SCC.21	Ingiutna, inmurade eller inputsade installationskablar .....	32
SCC.4	Installationskablar på kabelstege, kabelränna e d.....	33
SCC.44	Installationskablar upphängda i bärtråd eller lina .....	33
SCC.72	Installationskablar i kabelskyddsror, flerfackskanaler o d i mark.....	33
SCC.82	Installationskablar i eller på stolpe e d.....	33
SCC.822	Installationskablar i eller på belysningsstolpar e d .....	33
SD	SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM.....	33
SDB.221	Skarvar på kraftkabel .....	33
SDB.222	Skarvar på installationskabel.....	34
SDC	FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM .....	34
SDC.1	Kabelavslutningar .....	34
SDC.3	Kopplingsplintar .....	34
SDC.32	Spridningsplintar.....	34
SEC	SMÄLTSÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE .....	35
SEC.2	Smältsäkringar för högst 1 kV .....	35
SEC.22	Diazedsäkringar.....	35
SED	JORDFELSBRYTARE.....	35
SK	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER .....	35
SKB.32	Kabelskåp för lågspänning .....	35
SKB.42	Kapslade kopplingsutrustningar för lågspänning.....	36
SLC	KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSTRÖMSTÄLLARE M M .....	36
SLC.11	Elektroniska kopplingsur.....	36
SLE.1	Styrdon för belysning .....	36
SN	LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M.....	36
SND	LJUSARMATURER FÖR UTOMHUSBELYSNING .....	37
SND.1	Ljusarmaturer för vägtrafikbelysning.....	37
SND.2	Ljusarmaturer för gårds- eller parkbelysning.....	37
SNG	STRÅLKASTARE OCH SPOTLIGHTS .....	37
SNT	BELYSNINGSMATERIEL.....	37
SNT.1	Ljuskällor .....	38
SNT.2	Förkopplingsdon, tänddon och driftdon .....	38



---

SNT.4	Fäst- och upphängningsanordning för ljusarmaturer.....	38
SR	ANORDNINGAR FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION . .....	38
Y	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M .....	38
YF	ANMÄLNINGS- OCH ANSÖKNINGSHANDLINGAR.....	38
YFC	ANSÖKNINGSHANDLINGAR.....	39
YFC.63	Ansökningshandlingar för elkraftsinstallationer .....	39
YG	MÄRKNING OCH SKYLTNING .....	39
YGB.6	Märkning av el- och teleinstallationer.....	39
YGB.63	Märkning av elkraftsinstallationer .....	39
YGB.631	Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer.....	40
YGB.6312	Märkning av kabelskåp.....	40
YGB.632	Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer.....	40
YGB.6321	Märkning av huvudledningar.....	41
YGB.6333	Märkning av platsutrustningar i belysnings- och ljussystem.....	42
YGC	SKYLTNING.....	43
YGC.6	Skytning av el- och teleinstallationer.....	43
YGC.63	Skytning för elkraftsinstallationer.....	43
YHB	KONTROLL.....	44
YHB.6	Kontroll av el- och telesystem .....	44
YHB.61	Kontroll av kanalisationsystem .....	44
YHB.63	Kontroll av elkraftssystem.....	44
YHB.632	Kontroll av belysnings- och ljussystem.....	45
YHC.631	Injustering av belysnings- och ljussystem.....	45
YJ	TEKNISK DOKUMENTATION .....	46
YJD	UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLINGAR.....	46
YJD.6	Underlag för relationshandlingar för el- och teleinstallationer.....	46
YJD.8	Underlag för relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer .....	47
YJE	RELATIONSHANDLINGAR.....	47
YJE.6	Relationshandlingar för el- och teleinstallationer.....	47
YJE.8	Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer.....	47
YJG	KONTROLLDOKUMENT, INTYG O D.....	48
YJG.6	Kontrolldokument, intyg o d för el- och teleinstallationer .....	48



YJG.8	Kontrolldokument, intyg o d för styr- och övervakningsinstallationer.....	48
YJL	DRIFT- OCH UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER.....	48
YJL.6	Drift- och underhållsinstruktioner för el- och teleinstallationer.....	48
YK	UTBILDNING OCH INFORMATION .....	48
YKB	UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL .....	48
YKB.6	Utbildning och information till drift-och underhållspersonal för el- och teleinstallationer .....	48
YL	ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING .....	49





<b>2</b>	<b>TEKNISK BESKRIVNING AMA EL 22 och AMA Anläggning 17</b>
Kod	Text
	Denna tekniska beskrivning ansluter till AMA EL 22 och AMA Anläggning 17
<b>6</b>	<b>EL- OCH TELESYSTEM</b>
	Svensk standard
	Materiel utförd enligt svensk standard som gäller vid upphandlingstillfället anses uppfylla kravet, om inte högre säkerhets- eller utförandekrav föreskrivs i AMA eller i handlingarna i övrigt.
	<b>FÖRESKRIFTER, NORMER</b>
	För belysningsanläggningens utförande ska följande bestämmelser och anvisningar i senaste utgåvor (med ändringar och tillägg) tillämpas:
	<ul style="list-style-type: none"><li>- ELSÄK-FS 2008:1-4 Starkströmsföreskrifter, senaste utgåvan</li><li>- SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna, senaste utgåvan</li><li>- SS 437 01 40 Anvisningar för anslutningar av lågspänningsinstallationer till elnätet</li><li>- SS-EN 50110-1 Skötsel av elektriska anläggningar, senaste utgåvan</li><li>- SS 424 14 37 Kabelförläggning i mark</li><li>- EBR KJ 41:21 (EBR-standard) Kabelförläggning max 145 kV</li><li>- EBR U 303C:21 Idrifttagningskontroll</li><li>- EBR ESA Grund Elsäkerhetsanvisningar, senaste utgåvan</li><li>- EBR ESA Arbeta Elsäkerhetsanvisningar, senaste utgåvan</li><li>- VGU 2022:001 – 2022:003, Vägars och gators utformning, Trafikverket</li><li>- TDOK 2014:0416 Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar, senaste utgåvan</li><li>- SSÅ SÄB-0050 Trafikförvaltningens Elsäkerhetsbestämmelser för kontaktledningsbanor.</li><li>- SSÅ SÄB-0052 Elsäkerhetsbestämmelser för externa projekt och entreprenader som arbetar nära kontaktledningsbanor.</li><li>- Solna stads Föreskrifter för arbeten på allmän plats, senaste versionen</li></ul>
	<b>Begreppsbestämningar</b>
	<b>Anläggningsägare:</b> Solna stad
	<b>Ledningsägare:</b> Solna stad genom dess belysningsansvarig.
	<b>Belysningsansvarig:</b> Inom staden ansvarig belysningsingenjör.
	<b>Driftentreprenör:</b> Av Solna stad anlitad entreprenör som ansvarar för driftledning samt drift- och underhållsåtgärder för offentlig belysning inom staden.
	<b>Elentreprenör:</b> Entreprenör som utför kopplingar och arbeten inom driftentreprenörens driftområde.
	<b>Markentreprenör:</b> Entreprenör som utför markarbeten för belysning.
	<b>Driftschema:</b> Lägeskarta i plan över gatubelysningsnätet med belysningscentraler samt tillhörande huvudledningsnät och dess skiljen.
	<b>Elservis</b>
	Nätägare för eldistribution inom Solna stad: Vattenfall Eldistribution AB Anslutnings- och leveranspunkt: vid överfallet på säkringsapparaten i belysningscentralen. Spänningssystem: TN-C 400/230V 50Hz



	<i>Mätaranordning</i>
	Mätarplats ska uppfylla kraven i SS 437 01 02.  Föranmälan, servisbeställning och färdigamälan ska tas fram och inlämnas till nätägare för eldistribution inom staden. Anmälan utförs av elentreprenör.
	<b>Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad</b>
	All från- och inkoppling i befintligt belysningsnät utförs av Solna stads driftentreprenör. Entreprenör ska samordna arbetet med Solna stads driftentreprenör (eldriftsledare). Innan inkoppling av ny belysningsanläggning utförs ska följande underlag överlämnas av elentreprenör: - Kopia på belysningsanläggning som avses anslutas till belysningsnätet - Protokoll över isolationsmätning och skyddsjordningsprotokoll. - Egenkontroller på delar av den belysningsanläggning som avses anslutas till belysningsnätet.  Uppgifter ska lämnas senast 10 arbetsdagar innan arbetet påbörjas.
	Elentreprenör tillhandahåller kabelskyddsror.
	Markentreprenör tillhandahåller fundament.
	<i>Särskilda samordningskrav</i>
	För att samordning på arbetsplatsen ska kunna ske i god tid före arbetenas påbörjan ska entreprenören i anslutning till byggmöten tillsammans med den för samordningen ansvarige, detaljstudera kritiska lägen utifrån de handlingar som finns framtagna samt bevaka att ledningsschakt och fundament inte kolliderar med övriga installationer i mark.  Det åligger elentreprenören att tillgodose att elinstallationsreglerna, ESA och EBR följs.  Innan arbetet kan påbörjas ska elentreprenör skriftligen informera eldriftsansvarig hos Solna stads driftentreprenör om arbetet inom projektets arbetsområdesgräns och inom driftentreprenörens driftområde.  Uppgifter ska lämnas om: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ företagets namn och organisationsnummer</li><li>▪ vem som är elsäkerhetsledare på platsen, namn och kontaktuppgifter ska anges.</li><li>▪ ritning över arbetsområdet</li><li>▪ starttid och planerad tid för slutbesiktning</li><li>▪ entreprenör ska kunna påvisa egenkontrollprogram</li></ul> Uppgifter ska lämnas senast 10 arbetsdagar innan arbetet påbörjas.
	<i>För spårbunden trafik:</i> Vid arbeten i närhet av spårområde eller kontaktledningar skall Trafikförvaltningens Elsäkerhetsbestämmelser följas. För planerade arbeten med belysningsanläggningar inom eller i närhet av spårområdet för Tvärbanan skall avrop sökas hos: Storstockholms Lokaltrafik (SL) entreprenör för Tvärbanan.
	<i>Personals kvalifikationer</i>
	Elentreprenör ska ha genomgått kurs i ESA.
	Elarbetena ska utföras av behörig installatör eller fackman med behörig installatörs kontroll.
	Elentreprenören ska använda personal som är väl förtrogen med systemlösningar och som har erfarenhet av utomhusbelysning och dess system på offentlig plats.



	Markentreprenör som förlägger kabelskyddsror ska vara registrerad hos Elsäkerhetsverket och kunna påvisa egenkontrollprogram.
	<b>Miljöaspekter</b>
	Entreprenören ska källsortera sina restprodukter (avfall) enligt arbetsplatsens gällande anvisningar, samt själv hantera sina returemballage och restprodukter som ej kan källsorteras på arbetsplatsen.  Elavfall ska behandlas av en anläggning som uppfyller naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2005:10 om yrkesmässig förbehandling av avfall som utgörs av elektriska eller elektroniska produkter.
	<b>Materiel</b>
	Materiel ska vara utförd enligt svensk standard. Materiel ska ha CE märkning. Materiel ska vara fabriksstillverkat och katalogfört.
<b>61</b>	<b>KANALISATIONSSYSTEM</b>
	Kanalisation
	Samtliga markförlagda kablar ska förläggas i gula SRN rör (Skydd, Rör, Normal). Rørets diameter ska vara minst ø50/42mm. Kabelskyddsror förläggs enligt EBR KJ41:21.
	I kabelskyddsror, brunnar, kabelrännor eller andra kabelutrymmen avsedda för Solna stads belysningsanläggning får inte externa kablar dras utan Solna stads godkännande.
	Skyddsror får förläggas av markentreprenör om kravet enligt kod 6 Personals kvalifikationer uppfylls.
<b>63</b>	<b>ELKRAFTSYSTEM</b>
	<i>Spänningsättning</i>
	Spänningsättning av samtliga anslutna montage ska utföras. Spänningsättning får inte ske utan samråd med stadens belysningsansvarig.
<b>63.BC</b>	<b>Lågspänningsnät</b>
	Elinstallation ska vara utförd som TN-C system.
<b>63.F</b>	<b>Belysnings- och ljussystem</b>
	<b>PLATSUTRUSTNINGAR</b>
	<i>Ljusarmaturer som tillhandahålls</i>
	Platsutrustning ska vara med avseende på material och utförandeform anpassad efter användningsplatsens rådande förhållande genom att ha överensstämmande skyddsform.
	<i>Gränsdragning mot annat installationsystem eller annan entreprenad</i>
	Staden ansvarar för serviskabeln fram till anslutningspunkt i kopplingsdosa placerad i kollektivtrafikens anläggning för vädskydd. Gränsdragningen gäller även för stadsinformationstavlor och reklamskyltar.



	All från- och tillkoppling för serviskabel ansluten till befintligt belysningsnät utförs av Solna stads driftentreprenör.
	Följande rutin skall beaktas rörande externa anläggningar som sedan tidigare är anslutna till befintligt belysningsnät: 1. Externa anläggningar på nya platser får inte återanslutas. 2. Externa anläggningar alternativt belysningsanläggningar som har en servisanslutning ansluten till en extern anläggning och som behöver flyttas till en ny plats får inte återansluta den externa anläggningen. 3. Externa anläggningar som kopplas ur på en plats, varvid hela eller delar byts ut och monteras sedan upp på samma plats får återanslutas till stadens belysningsnät.
	<i>Särskilda samordningskrav</i>
	I och utanför trafikutrymme gäller att beakta särskilda samordningskrav mot befintliga ledningar.
	<b>Styrning och övervakning</b>
	Styrsystem för tändning och släckning av belysning: TelliQ TQ278 Lux Master. Styrenhet av typen TQ278 Lux Master tar emot styr signaler från en luxsensor. Enheten är monterad på DIN-skena i belysningscentralen. Switchen i belysningscentralen styr en kontaktor som i sin tur tänder och släcker utgående huvudledningar. Solna stads belysningssskåp styrs av TQ278 Lux Master. Utrustningen levereras av Infobric TelliQ AB. Driftoperatör för styrenheten är Infobric TelliQ AB.
	Belysningscentralen förses med en utvändigt monterad puckantenn av GSM standard.
	Belysningscentralen ska förses med tillbehör med likvärdig funktion och kvalitet samt likvärdigt utseende till EM340 (Mätare och Strömtrafo för övervakning 65A).
	<i>Styrning av utombusbelysning</i>
	Aktivitetsbelysning (bollplaner, utegym, lekplatser) ska styras av en timer. Aktivitetsbelysningen ska släckas kl. 22.00.
	<b>Ledningsnät</b>
	Ledningsnät skall utföras som TN-C system.
	Ledningsnätet för belysning ska byggas med framtida omkopplingsmöjligheter.
	<b>Begreppsbestämningar</b>
	<b>Huvudledning:</b> Med huvudledning avses ledning mellan centralutrustningar (belysningscentral) och säkring i belysningsstolpe eller säkring i annan platsutrustning.
	<b>Gruppledning:</b> Med gruppledning avses ledning i belysningsstolpe, mast eller kopplingslåda mellan gruppcentral (stolpsäkring) och armatur.



<b>B</b>	<b>FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M</b>
	<p>Innan arbeten kan påbörjas ska elentreprenören söka tillstånd av eldriftledaren hos Solnas stads driftentreprenör.</p> <p>Elentreprenören ansvarar för angivna kablar inom sitt arbetsområde.</p> <p>Om markentreprenören förorsakar skada på befintliga ledningar som angivits på ritningarna eller markerats på arbetsplatsen ska entreprenören svara för samtliga kostnader för såväl reparation av skada som för eventuella driftavbrott och driftomläggningar på det berörda ledningsnätet.</p> <p>Markentreprenören ska senast 10 arbetsdagar innan arbetet påbörjas i samråd med ledningsägaren träffa överenskommelse om åtgärder till skydd mot skada av ledning.</p>
<b>BBB</b>	<b>UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR O D</b>
<b>BBB.32</b>	<b>Befintliga ledningar, kablar m m</b>
	<p>Markentreprenören ska innan arbeten påbörjas kontrollera vilka befintliga ledningar som återfinns i schaktområdet genom Ledningskollen.</p> <p>Kända ledningar inom arbetsområdet redovisas på <a href="http://www.ledningskollen.se">www.ledningskollen.se</a> . Alla berörda ledningar ska lokaliseras innan markarbeten får påbörjas.</p> <p>Samtliga redovisade ledningar ska förutsättas vara i drift under entreprenadtiden.</p> <p>Påträffas ytterligare ledningar inom arbetsområdet ska även dessa ses vara i drift och ledningsägare omedelbart underrättas.</p> <p>Ledningsägare som ej finns med i Ledningskollen kontaktas separat för fastställande och utsättning av befintliga ledningars lägen. Denna kontakt ska dokumenteras skriftligen med underrättelse till beställaren och ledningsägaren.</p> <p>*Samtliga befintliga ledningar ska vara i drift utan avbrott under entreprenadtiden.</p> <p>*Markentreprenören är ansvarig för att skydda befintliga ledningar för att inte skada dessa under entreprenadtiden.</p> <p>*Markentreprenören är ansvarig för direkta eller indirekta skador eller driftstopp.</p> <p>Om markentreprenören förorsakar skada på befintliga ledningar redovisad från Ledningskollen eller markerats på platsen, ska entreprenören själv svara för samtliga kostnader för såväl reparation av skada samt de övriga kostnader som drabbar ledningsägaren som följd av skadan.</p>



<b>BBC</b>	<b>UNDERSÖKNINGAR O D</b>
<b>BBC.32</b>	<b>Undersökningar av ledningar, kablar m m</b>
	<p>Markentreprenören ska beställa och bekosta utsättning av befintliga ledningar via <a href="http://www.ledningskollen.se">www.ledningskollen.se</a> . Utsättning av ledningar ska beställas av respektive ledningsägare minst 10 arbetsdagar innan schaktarbeten kan påbörjas.</p> <p>Ledningsägare som ej finns med i Ledningskollen kontaktas separat för fastställande och utsättning av befintliga ledningars lägen. Denna kontakt ska dokumenteras skriftligen med underrättelse till beställaren och ledningsägaren.</p>
<b>BCB</b>	<b>HJÄLPARBETEN I ANLÄGGNING</b>
	<p>För schaktarbeten se Solna stads föreskrifter för arbeten på allmän plats. Länk till föreskrifterna: <a href="https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf">https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf</a></p>
<b>BCB.3</b>	<b>Tillfälliga åtgärder för skydd m m av ledning och kabel</b>
	<p>Ledningsägaren underrättas om skada uppstår. Skada på ledning i mark ska repareras utan dröjsmål.</p>
<b>BCB.32</b>	<b>Åtgärd för el- och telekablar o d i mark</b>
	<p>Markentreprenören ska i god tid innan arbetet påbörjas i samråd med ledningsägare träffa överenskommelse om åtgärd såsom friläggning, uppallning, upphängning med mera för skydd mot skada.</p>
	<p>Vid schakt närmare befintlig belysningskabel än 1 meter och då kabel måste underschaktas och hängas upp, ska ledningsägaren kontaktas och informeras innan arbetet påbörjas.</p>
<b>BCB.715</b>	<b>Tillfällig vägbelysning</b>
	<p>Vid arbete som kräver fränkoppling av befintlig belysning ska tillfällig belysning anordnas i samråd med stadens belysningsansvarig. Befintlig belysningsanläggning får inte släckas ned eller tas bort utan att tillfällig belysning monterats upp. Tillfällig belysning ska vara tänd samma tider som befintlig belysning. Tillfällig belysning får inte orsaka bländning för trafikanter eller kringboende. Val av material för tillfällig belysning ska vara likvärdig befintlig belysning. Från och tillkoppling av angränsande befintlig belysningsanläggning i Solna stads regi utförs av stadens driftentreprenör.</p> <p>Uppgift om ansvar för elinstallationernas drift, tillsyn och underhåll ska lämnas till stadens belysningsansvarig.</p>



<b>BE</b>	<b>FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING</b>
	All från- och tillkoppling av belysningsanläggning utförs av Solna stads driftentreprenör.
	Om vägmärken, distansskyltar och/eller andra skyltar samt papperskorgar är monterade på belysningsstolpe ska dessa sättas upp på egen stolpe i samråd med berörd väghållare.
	Flyttning, demontering och rivning görs i samråd med markentreprenör.
<b>BEB</b>	<b>FLYTTNING</b>
<b>BEB.6</b>	<b>Flyttning av el- och teleinstallationer</b>
	Befintlig belysningsstolpe med tillhörande arm och armatur ska kontrolleras innan nedtagning av anläggning utförs. Kontroll ska dokumenteras.
	Innan återmontering av anläggningen sker ska belysningsstolpe, arm och armatur med dess kupa rengöras.
	Vid flytt av fundament ska in- och utgående kablar bytas. Kabel ersätts med samma dimension förlagd i rör SRN Ø 50/42mm och i enlighet med DEN.12.
<b>BEC</b>	<b>DEMONTERING</b>
<b>BEC.6</b>	<b>Demontering av el- och teleinstallationer</b>
	Demonterad belysningsstolpe, arm och armatur med dess kupa ska rengöras och hanteras så att det inte skadas.
<b>BEC.611</b>	<b>Demontering av el- och teleinstallationer för uppläggning i upplag</b>
	Demonterad belysningsstolpe, arm och armatur ska sorteras och läggas upp på enligt av beställaren anvisad upplagsplats.
	Belysningsstolpar ska läggas upp i trävaggor så att deformation förhindras.
<b>BEC.612</b>	<b>Demontering av el- och teleinstallationer för återmontering</b>
	Innan återmontering av nedtagen belysningsstolpe, arm och armatur utförs ska armatur och armaturglas rengöras.



<b>BED</b>	<b>RIVNING</b>
<b>BED.6</b>	<b>Rivning av el- och teleinstallationer</b>
	<p>Innan rivning får ske ska markentreprenören tillse att kabel är fränkopplad genom att avropa Solna stads driftentreprenör för fränkoppling. Ny belysningsanläggning ska vara i drift innan rivning av befintlig belysningsanläggning får påbörjas.</p> <p>Frilagd kabel som tas ur bruk ska omhändertas för återvinning. Ej frilagd kabel ska ligga kvar och kapas på befintligt förläggningsdjup.</p>
<b>BJB</b>	<b>GEODETISKA MÄTNINGSARBETEN FÖR ANLÄGGNING OCH FÖR GRUNDLÄGGNING AV HUS</b>
	<p>Vid mätning ska geodetiska referenssystem Sweref 99 18 00 och stadens referenssystem för höjd RH2000 användas.</p>
<b>BJB.26</b>	<b>Inmätning av ledning, kabel m m</b>
	<p>Inmätning utförs med en mätnoggrannhet på 5cm i plan.</p>
	<p>Inmätning ska utföras för följande delar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Belysningscentral</li><li>• Fundament</li><li>• Kabelskyddsrör</li><li>• Kabelskyddsrör - om flera kabelskyddsrör är förlagda parallellt ska läget anges med en centrumlinje</li></ul> <p>Kabelskyddsrör och kablar ska mätas in i öppen schakt. Kabelskyddsrör ska mätas in i plan. Antal kabelskyddsrör och dimension ska anges. Vid rörpaket ska kabelskyddsrör som är lediga redovisas i vertikalplan.</p>
	<p>Samtliga befintliga ledningar till vilka nya ledningar ska anslutas samt befintliga ledningar som korsas ska framschaktas och mätas in i plan och höjd innan arbeten med ledning och kabelläggning påbörjas.</p> <p>Skulle befintliga ledningar avvika mot redovisade lägen och som påverkar entreprenaden så att de behöver flyttas ska dessa mätas in efter flytt.</p>
<b>BJB.36</b>	<b>Utsättning för ledning, kabel m m</b>
	<p>Ledningsägaren ska kontaktas minst 10 arbetsdagar innan utsättning önskas.</p>
	<p>Utsättning och utmärkning av befintliga kablar ska utföras innan schaktningsarbeten påbörjas.</p>
	<p>Befintliga ledningar, till vilka anslutning ska ske eller korsas, ska schaktas fram för kontroll av höjd- och planläge.</p>
	<p>All utsättning ska dokumenteras digitalt.</p>





	Mätningsprotokoll och beräkningar ska föras och förvaras på sådant sätt att beställaren alltid fås möjlighet till att kunna utföra önskad kontroll.
<b>BJD.26</b>	<b>Inmätning av el- och teleinstallationer</b>
	Inmätning utförs av markentreprenör.
	Elentreprenör ansvarar för att inmättningsdata är överlämnad av markentreprenör.
<b>BJD.36</b>	<b>Utsättning av el- och teleinstallationer</b>
	Utsättning görs i samråd med ledningsägare och markentreprenör.
<b>C</b>	<b>TERRASSERING, PÅLNING, MARKFÖRSTÄRKNING, LAGER I MARK M M</b>
<b>CB</b>	<b>SCHAKT</b>
<b>CBB</b>	<b>JORDSCHAKT</b>
	Schaktmassor får inte läggas upp så att de skadar befintliga anläggningar eller vegetation. Maskinschaktning får inte utan medgivande från ledningsägare utföras närmare ledning eller kabel än 2,0 m såvida dessa inte frilagts. Vid schaktning närmare befintlig ledning och kabel än 1,0 m och då kabel måste underschaktas och hängas upp ska kontakt tas med ledningsägare. Schaktningsarbeten ska bedrivas med sådan försiktighet att befintliga ledningar och kablar eller övriga anläggningar inte skadas. Frilagda kablar ska skyddas mot åverkan enligt ledningsägarens anvisningar. Om skada uppkommit på kabel eller ledning ska detta omedelbart rapporteras till ledningsägaren samt beställare.
	För schaktarbeten se Solna stads föreskrifter för arbeten på allmän plats. Länk till föreskrifterna: <a href="https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf">https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf</a>
<b>CBB.32</b>	<b>Jordschakt för el- och telekabel o d</b>
	Schakt för förläggning av kanalisation i mark för belysning ska utföras enligt EBR KJ 41:21 Fall B.
	Kabelgrav som är parallell med vägens längdriktning ska förläggas mellan stolpfundament och vägbanekant.
	Schakt ska utföras med släntlutning 1:1




<b>CBB.56</b>	<b>Jordschakt för fundament</b>
	<p>Fundament för belysningsstolpe skall sättas enligt tillverkarens anvisningar.</p> <p>Fundament får inte utan vidtagande av särskilda åtgärder grundläggas närmare vatten-, avlopps-, fjärrvärme- eller gasledning än 2,0 m. Vid mindre avstånd skall grundläggningen ske med utförande som först skall godkännas av ledningsägaren i varje enskilt fall.</p> <p>Avstånd mellan framkant belysningsstolpe och vägbankant eller kantstenslinje ska vara minimum 600mm. Avstånd mellan framkant belysningsstolpe och gång/cykelbana ska vara 500mm. Krav på avstånd för belysningsstolpe framgår i Typritning nummer 002-1 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 1 och typritning nummer 002-2 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 2.</p> <p>Krav på fundamentsättning, se Typritning nummer 001-1 FUNDAMENT DEL 1 och typritning nummer 001-2 FUNDAMENT DEL 2</p> <p>Utförandet för sättning av fundament för belysningsstolpe se kod DEF.33.</p> <p>Utförandet för sättning av fundament för belysningscentral, se kod CEB.53 och DEF.37.</p>
<b>CBC</b>	<b>BERGSCHAKT</b>
<b>CBC.32</b>	<b>Bergschakt för el- och telekabel o d</b>
	<p>Schakt för förläggning av kanalisation i mark för belysning ska utföras enligt EBR KJ 41:21 Fall B. Kabelgrav som är parallell med vägens längdriktning ska förläggas mellan stolpfundament och vägbankant.</p>
<b>CBE</b>	<b>JORDBORRNING</b>
<b>CBE.1</b>	<b>Hammarborrning i jord</b>
	<p>Minsta innerdiameter på foderrör ska vara 102 mm så att två stycken Ø 50-rör kan dras.</p>
<b>CE</b>	<b>FYLLNING, LAGER I MARK M M</b>
<b>CEB</b>	<b>FYLLNING FÖR VÄG, BYGGNAD, BRO M M</b>
<b>CEB.53</b>	<b>Fyllning mot fundament</b>
	<p>Utförandet för fyllning mot fundament, se kod DEF.33.</p> <p>Riktning av fundament utförs av markentreprenör.</p> <p><u>Fyllning mot fundament till belysningscentral:</u> Fyllnadsmaterial ska vara med max kornstorlek 8 mm, samt fritt från skarpa stenar.</p>



	Där risk finns att kring/resterande fyllning passerar schaktvägg/botten, tätas denna med geotextil (fiberduk) lägst klass N2.
<b>CEC.22</b>	<b>Ledningsbädd för el- och telekabel o d</b>
	Ledningsbädd ska utföras enligt EBR KJ41:21 Fall B.
<b>CEC.32</b>	<b>Kringfyllning för el- och telekabel o d</b>
	Kringfyllnad ska utföras enligt EBR KJ 41:21 Fall B.
<b>CEC.42</b>	<b>Resterande fyllning för el- och telekabel o d</b>
	Resterande fyllning ska utföras enligt EBR KJ41:21 Fall B.
<b>D</b>	<b>MARKÖVERBYGGNADER, ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR M M</b>
<b>DE</b>	<b>ANLÄGGNINGSKOMPLETTERINGAR</b>
<b>DEF.33</b>	<b>Fundament för stolpe e d för ljusarmaturer</b>
	Fundament får inte utan vidtagande av särskilda åtgärder grundläggas närmare vatten-, avlopps-, fjärrvärme-, eller gasledning än 2,0 m. Vid mindre avstånd skall grundläggningen ske med utförande som först skall godkännas av ledningsägaren i varje enskilt fall.
	Fundament för belysningsstolpe skall sättas enligt tillverkarens anvisningar.  För fundamentalsättning, se Typritning nummer 001-1 FUNDAMENT DEL 1 och typritning nummer 001-2 FUNDAMENT DEL 2.  För sidomått för belysningsstolpe, se Typritning nummer 002-1 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 1 och typritning nummer 002-2 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 2  Fundament för belysningsstolpe ska sättas vertikalt.  Fundament ska grundläggas på väl-dränerad ledningsbädd. Fundamentgrop schaktas minst 300 mm djupare än fundamentets nedsättningsdjup. Botten återfylls med samkross 0-32, som packas väl med handstöt till välavvägd plan yta.  Fundament skall orienteras så att kabelintaget riktas längst med kabelgraven.  Fundament ska orienteras så att arm/armatur får avsedd riktning.  Efter sättnig kontrolleras att fundament/stolpe erhållit rätt höjdsättning och står i lodlinje.



	<p>Återfyllning mot belysningsfundament sker med samkross 0-32 i tunna skikt (max 150 mm) som handstöts upp till en nivå där man kan använda en vibreringsmaskin till färdig yta.</p> <p>Vid kabelgenomföring ska återfyllning utföras enligt EBR KJ 41:21 Fall B.</p> <p>Noggrann packning av samkross under fundamentets kabelinföringsnivå måste göras innan rörförläggning annars kan sättningar medföra att kabelskyddsroren glider ut ur fundamentet.</p> <p>Vid riktning av befintliga belysningsstolpar gäller motsvarande förfarande enligt ovan.</p> <p>I avvaktan på kabelförläggning tätas fundament med geotextil (fiberduk) för att förhindra att grus rasar ner i fundamentet.</p> <p>I avvaktan på stolpresning efter kabelförläggning skyddas fundament, kablar och kanalisation från grus och påkörning med nedstoppat plaströr (Ø 110) med längd &gt;1,5m som träs över kablarna.</p> <p>Fundament för belysningsstolpe skall sättas med överkant 50 mm över färdig marknivå och till underkant tätningshuv (damask).</p> <p>Höjden på fundament för belysningsstolpar skall vara minst 900mm.</p> <p>Vid sättning i slänt anpassas mått över marknivå. Se Typritning nummer 002-1 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 1 figur 3.</p>
	<p>Toleranser: ±500 mm i vägens längdriktning ±50 mm i vägens tvärriktning +50 mm i höjddel - 30mm i höjddel lutning ±5 mm/m för belysningsstolpe</p>
<b>DEF.37      Fundament för kabelskåp, apparatskåp m m</b>	
	
	<p>Grävdjup: Skåpet monteras så att cirka 10cm av fundamentet syns över den återställda ytan (se även märketikett på skåp).</p>



	<p>Särskilda driftförhållanden: För att minska risken för kondens ska fundament fyllas med sand, lecakulor och/ eller använda fuktspärar av typ Cxx-DB över fundament. Se typritning GBC637TQ-01 GATUBELYSNINGSCENTRAL ANVISNING FÖR SÄTTNING AV MARKSKÅP blad 6.</p>
<b>DGB ÅTERSTÄLLNINGSPÅRBEITEN I MARK</b>	
<b>DGB.11 Återställande av väg, plan o d med bitumenbundet slitlager</b>	
	<p>För återställande av mark, se Solna stads föreskrifter för arbeten på allmän plats. Länk till föreskrifterna: <a href="https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf">https://www.solna.se/download/18.7acac78a1715d86601818aa3/1633515593958/Foreskrifter_arb_allman_plats.pdf</a></p>
<b>DEN KABELSKYDD I ANLÄGGNING</b>	
<b>DEN.1 Skydd för kablar i mark</b>	
	<p>Kabelskydd ska uppfylla kraven i EBR KJ 41:21.</p>
	<p>Förläggning av rörkanalisation Före nedläggningen ska skyddsror vara invändigt rensade och släta så att skarpa kanter inte förekommer. Skyddsror som skarvas ska läggas i rät linje, hopskjutna och tätade så att sand inte kan tränga in. Inga lågpunkter får finnas mellan rörmyningar. Inga kraftiga krökar på rören ska finnas mellan fundamenten. Det ska vara dragbart mellan fundamenten. Vid långa rördragningar eller rörsträckor där många krökar inte kan undvikas ska dragropar förberedas.</p> <p>Vid svåra böjar samt införing av skyddsror in i fundament ska flexbøj, bøjbar 0-90° typ SRN Ø 50mm användas. Införingen av skyddsror i fundament ska vara beständig efter återfyllning. In- och utgående kabel förläggs i kabelskyddsror in i fundament så att risken för skador på kabel och rör minimeras, se figur 1 (Typritning nummer 001-1 FUNDAMENT DEL 1).</p>
	<p>FIGUR 1</p>



	Vid förläggning tvärs väg (rörövergång) ska SRN Ø50/42mm rör förläggas inuti ett rör typ SRS Ø110mm Gul. Kabelskyddsror SRS Ø110mm Gul för rörkors ska förläggas 50 cm utanför kantstenslinje och in mot gångbana.
	Vid förläggning av kabelskyddsror tvärs väg (rörövergång) ska ett extra tomrör typ SRS Ø110mm Gul förläggas i samma schakt för framtida bruk.
	Tomrör ska vara försedda med detekterbar korrosionshärdig dragtråd 2 mm.
	Provdra av rörkanalisation Efter återfyllning och packning ska samtliga tomrör provdras med så kallad tolk, se YHB.61.
	Tätning av kabelskyddsror Rör ska proppas med för röret avsedd ändlock.
<b>DEN.12 Kabelskydd av plaströr, plastrännor o d</b>	
	Kabelskyddsror ska uppfylla kraven i SS 424 14 37.  Kabelskyddsror vid normala förhållanden Kabelskyddsror ska ha gul kulör och vara tillverkade av PEH-plast, (HDPE), korrugerad utsida och slät insida av typ SRN. Minsta dimension på kabelskyddsror ska vara Ø50/42mm.  Kabelskyddsror vid svåra förhållanden Vid svåra förhållanden gäller typ SRS Gul. Vid mycket svåra förhållanden gäller typ SRE-P/SRE-S.  Kabelskyddsror som förläggs i skelettbädd ska alltid vara av typ SRS.
	Elentreprenör tillhandahåller kabelskyddsror.
<b>E PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER</b>	
<b>EBC ARMERING, INGJUTNINGSGODS, FOGBAND M M I ANLÄGGNING</b>	
<b>EBC.24 Gångstänger, bultgrupper o d</b>	
	För platsgjutet fundament ska beställarens teknikstöd för konstruktion kontaktas för val av utförande. Projekttering sker i samråd med stadens belysningsansvarig.  För platsgjutet fundament och stolpe med fotplatta, se Typritning nummer 001-2 FUNDAMENT DEL 2, figur 6.



<b>L</b>	<b>PUTS, MÅLNING, SKYDDSBELÄGGNINGAR, SKYDDSIMPREGNERINGAR M M</b>
<b>LCV.11</b>	<b>Rostskyddsmålning av stålkonstruktioner i installationer</b>
	Skador på skyddsbeläggning ska åtgärdas enligt överenskommelse med stadens belysningsansvarig.  Håltagning på belysningsstolpe ska ske i samråd med stadens belysningsansvarig. Hål och snittyta som utförs efter varmförzinkning ska sprutförzinkas till en beläggningstjocklek av minst 100 my.  Åtgärdad skada eller håltagning ska dokumenteras och redovisas för beställaren i samband med slutbesiktning.
<b>LDV</b>	<b>SKYDDSBELÄGGNING AV INSTALLATIONER</b>
	Stålstolpar och armar som skall ha en kulör, skall vara termoplastade i hela sin längd.
<b>PBF</b>	<b>TRYCKTA ELLER BORRADE RÖRLEDNINGAR</b>
	Minsta innerdiameter på foderrör ska vara 102 mm, så att två stycken Ø 50-rör kan dras.
<b>S</b>	<b>APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM</b>
	Svensk standard
	Materiel ska vara utförd enligt svensk standard om inget annat anges.
	Installation av CE-märkta produkter ska utföras enligt tillverkarens instruktioner om inte annat föreskrivs.
	Håltagning eller annat ingrepp i metallkonstruktioner som inte redovisats i handlingar får inte ske utan medgivande av stadens belysningsansvarig.
<b>SB</b>	<b>ELKANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIEL M M</b>
	I elarbeten ingår att ansvara för att all kanalisation för belysningskabel blir korrekt monterad.
<b>SBB</b>	<b>FÖRTILLVERKADE FUNDAMENT TILL STOLPE E D, ELUTRUSTNING E D</b>
	Fundament för belysningsstolpar och stagförankringar ska dimensioneras efter aktuella förhållanden.



<b>SBB.13      Fundament till stolpe e d för ljusarmaturer</b>	
	<p>Fundament får inte utan vidtagande av särskilda åtgärder grundläggas närmare vatten-, avlopps-, fjärrvärme-, eller gasledning än 2,0 m. Vid mindre avstånd skall grundläggningen ske med utförande som först skall godkännas av ledningsägaren i varje enskilt fall.</p> <p>Stolpfundament ska vara prefabricerat och avsett för vald stolptyp.</p> <p>Fundament ska vara av typ Meag eller likvärdigt. Utförande för fundament hänvisas till koderna CBB.56, CEB.53 och DEF.33. Krav på toleranser, se kod DEF.33.</p>
	<p>Förtillverkad fundamentbultgrupp eller lösa bultar med gjutmall för ingjutning anges tillsammans med belysningsstolpe under aktuell kod och rubrik i avsnitt SBC.</p>
<b>SBB.21      Fundament till elskåp eller teleskåp</b>	
	<p>Fundament ska vara anpassad till föreskrivet kabelskåp enligt kod SKB.32. Utförande för fundament hänvisas till kod CEB.53 och DEF.37</p>
	<p>Montering av fundament utförs enligt typritning GBC637TQ-01 GATUBELYSNINGSCENTRAL.</p>
<b>SBC            STOLPAR M M</b>	
	<p>Stålstolpar ska vara varmförzinkade i sin helhet och rostskyddet förstärkt med rotlackering typ MM Coat eller likvärdigt från stolproten (nedersta delen av stolpen) till minst 500mm över fundamentets överkant.</p>
	<p>Stålstolpar och även stolpar med stolparmar som har en kulör skall vara termoplastade i hela sin längd.</p>
	<p>Stolpar av andra materialslag ska i tillämpliga delar dimensioneras efter samma belastningskriterier som stålstolpar.</p>
	<p>Vid val av fällbara stolpar måste fritt utrymme ges för att sänka stolpen i hela sin längd.</p>
	<p>Eftergivliga belysningsstolpar ska vara av uppfångande typ (energiabsorberande).</p>
	<p>Belysningsstolpe för bro eller annan konstruktion ska utformas med fotplatta som förankras med varmförzinkad eller syrafast rostfria (A4) bultar med tillhörande brickor och muttrar av lika stålqualität som bultarna.</p>
	<p>Stolpar där håltagning för kabelgenomföring eller fastsättning av armatur eller lina behöver utföras ska det i projekteringen tas fram en konstruktionsritning med information om storlek på hål och placeringen av hålet i vertikalt och horisontellt läge på stolpen. Anges i mått (mm) och vinkel (grader med utgång 0 grader från stolpluckan).</p>
	<p>Rikt av fundament för belysningsstolpe utförs av markentreprenör.</p>
	<p>Justering av rikt för belysningsstolpe monterad i bultgrupp utförs av elentreprenör.</p>





<b>SBC.21 Stolpar och master för vägbelysning e d</b>	
	Belysningsstolpar
	Belysningsstolpe och stolpar med stolparmar ska vara CE-märkt enligt någon av följande produktstandarder: SS-EN 40-5, SS-EN 40-6 eller SS-EN 40-7 Alla stolpar ska vara rostskyddsbehandlade och uppfylla ISO 12944-5:2019.
	Stolpe ska med luckan stängd uppfylla kappslingsklass med lägst IP3X.
	Skruv för fastsättning av stolplucka skall vara av typ Torx PIM med centrumpinne M6x16 och vara av syrafast rostfritt stålmaterial.
	Stolpluckans höjd och bredd ska vara anpassad till att stolpinsats av standardtyp lätt kan monteras i stolpen och att plats finns för att ansluta minst tre kablar av typ SE-N1XE-R 5G16 GUL.  Innerdiameter i rörstolpe/pollare ska vara minst Ø100 mm.
	För stolpar med fotplatta monteras stolpe i bultgrupp med bricka och mutter över och under fotplattan för justeringsmöjlighet. Bult ska efter montering av stolpe ha 3 (tre) fria gängvarv kvar. Bultgrupp som sticker upp där folk förväntas passera ska övre delen av bultgrupp kompletteras med kupolmutter ovanpå låsmutter som trampskydd. Överkant fundamentet ska vara 50 mm över färdig mark eller så att justerskruvar till fotplattan är åtkomliga. Se Typritning nummer 001-2 FUNDAMENT DEL 2, figur 5 och figur 6.
	UTFÖRANDEKRAV
	Placering av belysningsstolpe, se Typritning nummer 002-1 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 1 och typritning nummer 002-2 AVSTÅND FRÅN STOLPE DEL 2.
	Placering av stolpar med armaturer monterad på ljuspunktshöjd >4m eller högre ska placeringen av stolpar anpassas så att driftfordon kan nå armaturena vid underhållsarbeten.
	En plan yta för arbetsplattform ska finnas framför belysningsstolpar.
	Stolpe ska orienteras så att armatur och stolplucka får avsedd riktning.
	Stolpe orienteras så att arbete vid luckan medger ögonkontakt med mötande trafik på intilliggande körfält.
	Belysningsstolpe av metall ska jordas. Jordning utförs med syrafast rostfritt stål M6 skruv med tillhörande syrafast rostfri fjäderbricka. Stolpen jordas med MK och med påpressad kabelsko från jordskruv med syrafast rostfri fjäderbricka till fritt hängande jordplint. Jordledaren skall ha längst överlängd av ledarna.
	Stolpe skall monteras så att underkant på stolpluckan är minst 700mm men högst och upp till 1200mm ovan färdig marknivå.
	Gängor för luckskruv ska vid nymontage eller utbytt luckskruv smörjas med kopparpasta.
	Trafikskyltar, gatunamnsskyltar och övriga skyltar ska sättas på egna stolpar.  Vid undantag som gör att trafikskyltar eller övriga skyltar måste monteras på belysningsstolpar av stål som är varmförzinkade och/eller har en kulör, ska dessa ha plastbelagda fästbyglar eller fästband för att inte skada stolpens ytbeläggning. Utförs i samråd med berörd väghållare.



	<p>På belysningsstolpar av aluminium får inga skyltar monteras.</p> <p>Papperskorgar, batteriholkar och hundpåshållare eller dylikt ska aldrig sättas på belysningsstolpar.</p>
	<p>Fackverksstolpar skall jordas i fackverksgodset med grenklämma av typ ENSTO SM 2.11 eller likvärdig och gulgrön MK 16mm.</p>
	<p>Stolpar som monteras i förhållande till broräcke och bullerskärm ska luckan till stolparna vara åtkomlig från marken med underkant lucka maximalt 1200 mm över mark. Avser den plats varifrån arbetet utförs.</p>
	<p>Svetsning i del på stolpen som är varmförzinkad eller har annan ytbehandling får inte utföras.</p>
	<p><i>Montage, hantering</i></p>
	<p>Transport, resning och montage av stolpe ska ske med stor försiktighet så att korrosionsskyddet ej skadas. Kätting eller wire får inte användas, inte ens med mellanlägg. Stolpe ska alltid hanteras så att inte stolpen deformeras. Vid skada på korrosionsskyddet ska stadens belysningsansvarig avgöra vilka åtgärder som ska vidtagas.</p>
	<p><i>Belysningsstolpar för luftledning</i></p>
	<p>Belysningsstolpar anpassas för ALUS kabel.</p>
<b>SBC.32      Stagmateriel till stolpar e d för ljusarmaturer</b>	
	<p>Stagförankringar och infästningsanordningar ska dimensioneras efter aktuella förhållanden. Materialsatser enligt EBR Förankringskonstruktioner - Luftledning - K 10:96 ska användas eller material som motsvarar detta. Stag som fästs i mittbarriär av betongblock eller liknande ska fästas i därför avsedd punkt på betong blocket.</p>
<b>SBC.4      Stolparmar, armaturkronor m m till belysningsstolpar e d</b>	
	<p>Dimensionering och utförande för stolparmar ska vara enligt någon av följande produktstandarder: SS-EN 40-5, SS-EN 40-6 eller SS-EN 40-7.</p>
	<p>Stolparmar och armaturkronor ska vara anpassade till stolpe enligt kod SBC.21.</p>
	<p>I de fall armaturer av isolerande material används ska elentreprenören tillse att god och varaktig metallisk förbindelse mellan stolpe och lös stolparm finns.</p>
	<p>Stolparm och armaturkrona som ska ha en kulör skall vara termoplastad i hela sin längd och vara anpassad till stolpens kulör.</p>
<b>SBC.41      Stolparmar</b>	
	<p>Stolparm ska luta 0-5 gr över horisontalplanet och medge att armatur följer armens vinkel. Lutning ska överensstämja med belysningsberäkning.</p>
	<p>Stolparmens vinkel i plan får avvika max 50 mm per meter stolpar från avsedd riktning.</p>



<b>SBC.42</b>	<b>Armatürkronor till belysningsstolpar e d</b>
	Vid projektering av armaturkrona ska följande anges: -antal armar och horisontell vinkel mellan armarna -om armarna ska vara raka (90 grader) eller vinklade vertikalt
	<i>Strålkastarfästen, armaturbalkar o d</i> Vid projektering av strålkastarfästen ska följande anges: -antal strålkastare som fästet ska vara avsett för -avstånd mellan strålkastare i plan
<b>SBC.43</b>	<b>Stolpinsatser</b>
	<p>Varje armatur ska avsäkras i stolpcentral eller kopplingslåda.</p> <p>Stolpinsats ska vara beröringsskyddad och räknas som stolpcentral.</p> <p>Stolpinsats för TN-C av typ Fingal Johnsson STS-1-4 MK eller motsvarande ska användas.</p> <p>För tre armaturer eller fler ska stolpinsats med rörsäkring användas. Följande stolpinsats av typ Fingal Johnsson eller motsvarande ska anpassas till antalet armaturer som ska säkras av: Stolpinsats för 3st armaturer används STA-3-4-4-MK 6A. Stolpinsats för 4st armaturer används STA-4-4-4-MK 6A.</p> <p>Plintskruvar ska vara vända utåt mot stolpluckan. Radplintars öppningar ska vara vända nedåt.</p> <p>I fasplint ansluts endast en ledare per anslutning.</p> <p>Samtliga skruvar i kopplingsplintarna ska vara åtdragna.</p> <p>Skyddsledare för huvudledning kopplas alltid en ledare per anslutning. Vid fler huvudledningar kan plint med flera anslutningar användas. Skyddsledare och neutralledare från armaturen får inte vara anslutna under samma skruv i jordplint. Om armaturer med skyddsklass II ansluts med treledare, ska skyddsjord anslutas på plint i stolpcentralen.</p> <p>Skyddsjordförbindelse i stolpe sker med MK 10 mm<sup>2</sup>, rostfri syrafast skruv med rostfri syrafast fjäderbricka.</p> <p>Installationen ska vara lätt överblickbar och ordnat uppifrån och ner L1, L2, L3, PEN i centralutrymmet.</p>
	<p>Gruppledning till armatur ska ha en överlängd på 0,5m.</p> <p>Armaturer ansluts jämnt fördelat mellan faserna och längs väg; L1, L2, L3.</p>
	Extra säkringselement av typ Fingal Johnsson ska användas för effektbelysning och belysning till kollektivtrafikens väderskydd samt till stadsinformationstavlor och reklamskyltar anslutna till gatubelysningsnätet.
	Se Typritning nummer 004 MONTERINGSANVISNING FÖR STOLPCENTRAL JORDNINGSSYSTEM-TN-C.



<b>SBD</b>	<b>KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRLINOR O D</b>																		
	Fästdon/fästanordningar ska uppfylla samma korrosivitetsklass som kabelstege, trådstege och kabelrännor.																		
<b>SBD.3</b>	<b>Kabelstegar, kabelrännor o d</b>																		
	Kabelstege inklusive alla fästanordningar ska vara i för utrymmet rätt korrosivitetsklass. Samtliga delar ska uppfylla kraven.																		
<b>SBD.4</b>	<b>Bärtråd och bärlinor</b>																		
	<b>MATERIAL- OCH VARUKRAV</b>																		
	<i>Material</i> Tråd, lina och tillbehör ska vara dimensionerade för den högsta angivna belastningen.																		
	Linor ska vara spiralslagna i rostfritt stål med anpassad dimension.																		
	En lämplig lina är en liktrådig 19-trådig lina med en inre kärna av 7 trådar och med 12 stycken motslagna 8 (8) omkringliggande trådar och med en total diameter på 5 mm och en effektiv stålarea på ca 15 mm <sup>2</sup> .																		
	Infästning som förordas består av en infästningsögla fäst på en 15mm tjock plåt. Denna plåt fästs sedan mot fasad med två stycken bultar. Plåt är av rostfritt stål i kvalitet EN 1.4404, pinnbult och ögla är av rostfritt syrafast stål i kvalitet A4-70.  <i>Figur 1. Tabell visar material och dimensioner för komponenter till väggfäste</i>																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Komponent</th> <th>Material</th> <th>Dimension</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gängstänger</td> <td>Rostfritt syrafast A4</td> <td>M20</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b><u>Väggfäste för linmontage</u></b></td> </tr> <tr> <td>Plåt</td> <td>EN 1.4404</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gängstång</td> <td>A4-70</td> <td>M20</td> </tr> <tr> <td>Ögla</td> <td>A4-70</td> <td>M20</td> </tr> </tbody> </table>	Komponent	Material	Dimension	Gängstänger	Rostfritt syrafast A4	M20	<b><u>Väggfäste för linmontage</u></b>			Plåt	EN 1.4404		Gängstång	A4-70	M20	Ögla	A4-70	M20
Komponent	Material	Dimension																	
Gängstänger	Rostfritt syrafast A4	M20																	
<b><u>Väggfäste för linmontage</u></b>																			
Plåt	EN 1.4404																		
Gängstång	A4-70	M20																	
Ögla	A4-70	M20																	
	Stagsskruvars dimension ska vara anpassad till linans diameter.																		
	Exempel på lämplig stagskruv är linlås av typen Strandvise 5199-5204. För linor i aktuella dimensioner kan följande dimensioner användas: Strandvise 3/16": diameter 3,56 - 5,46 mm Strandvise 1/4": diameter 5,46 - 6,86 mm.																		
	<i>Ytbehandling</i>																		
	Tråd och lina ska vara av syrafast rostfritt stål.																		



	<b>UTFÖRANDEKRAV</b>
	Följande del för anläggningen ska redovisas: -spannlängd -typ av lina -infästningsdetaljer till stolpe, vägg och eventuell stagförankring -antal fästpunkter och avstånd mellan dessa tillåten nedhängning.
	Samråd ska ske med byggnadsprojektör om var ändfästen och bärfästen får sättas upp.
	Gängstänger monteras enligt anvisning och på ett sådant sätt att de kan uppta de krafter som kan uppstå på aktuell byggnadsfasad eller murkonstruktion där linspänn avses att monteras upp. Gängstänger ska tåla dynamiska laster vilket utesluter de flesta expanderbultar. Tätning mot vatteninträngning och frostsprängning ska utföras. Tätning ska utformas med hänsyn till förväntade rörelser och med hänsyn till aktuella laster.  Gängstänger ska sticka ut från >85 mm till <100 mm utanför byggnadsfasad eller murkonstruktion.
	Dragtest ska utföras. I det fall fasadbeklädnad inte tillåter dragtest ska verifierad dokumentation på gjord dragtest finnas innan montering av linspänn kan påbörjas.
	Dekorationsbelysning eller annan temporär upphängning (extralast) monterad på linspänn får max väga 120 kg fördelat längs linans hela längd och ha en maximal vindutsatt yta om 0,05 m <sup>2</sup> /m. Laster ska betraktas som dynamiska enligt Eurokoderna.
<b>SBE</b>	<b>DOSOR</b>
<b>SBE.321</b>	<b>Kapslade kopplingsdosor</b>
	Kopplingsdosa, pressgjuten lättmetall och lackerad i grå färgton, på fasad eller annan konstruktion ska vara av typ Garo USE-2 eller likvärdigt. Kapslingsklass $\geq$ IP65.  Kopplingsdosa på lina (för pendelledning) ska vara av typ Vertikaldosa 18,6 VDA 1818 med tillhörande fästplatta för linmontage av typ Garo VDFA eller likvärdigt.
<b>SBK.1</b>	<b>Stativ för elutrustning</b>
	Stativ invid konstruktion ska stagas i konstruktion där så kan ske utan hinder. Fristående stativ ska gutas fast i mark.
	Markstativ för kopplingslåda till typ Göteborgslåda eller likvärdig ska användas. Stativ ska vara av varmförzinkad stålmaterial med 6st fastsättningshål (monteringshål) diameter 6mm. Bredd för stativet är 130 mm och totala längden 1440 mm. Vinkel 45 °.
	Se även Typritning nummer 003 KOPPLINGSLÅDA MED STATIV.



<b>SBL</b>	<b>FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE M M</b>
<b>SBL.1213</b>	<b>Buntband</b>
	Buntband ska vara självläsande och av material nylon, svart och UV-beständig. B > 4 mm, L ≥ 200 mm.
<b>SBN</b>	<b>KABELSKYDD OCH KABELMARKERINGAR</b>
	Kabelskydd och kabelmarkeringar ska uppfylla kraven enligt SS 4241437 och EBR KJ 41:21.
<b>SBN.1</b>	<b>Kabelskydd</b>
	Kabelskyddsror ska ha gul kulör och vara av typ SRN eller SRS.
	Skyddsror som förläggs av markentreprenör utförs enligt avsnitt 61 KANALISATIONSSYSTEM.
	Provdraening av tomror för kabelskyddsror utförs enligt YHB.61.
<b>SBN.112</b>	<b>Kabelskydd av plaströr</b>
	Kabelskyddsror för belysningskabel ska ha en minsta diameter av ø50/42mm. Kabelskydd ska vara av typ SRN Gul. Kabelskydd ovan mark ska vara typ SRE-P avsett för öppen förläggning.
	Kabelskyddsror ska vara försedda med detekterbar korrosionshärdig dragtråd 2 mm (se även SCC.72).
<b>SBN.122</b>	<b>Förstärkt kabelskydd av rör</b>
	Vid svåra förhållanden gäller typ SRS Gul. Vid korsning och rörövergång under belagd köryta ska kabelskyddsror SRN Ø50/42 mm förläggas inuti ett rör SRS Ø110 Gul av förstärkt utförande. Rören ska avslutas minst 0,5 m utanför vägbankant.
<b>SBN.123</b>	<b>Förstärkt kabelskydd av U-profil</b>
	För kopplingslåda ska kabelskydd monteras passande till Göteborgsdosa, Fingal Johnsson säkringslåda eller likvärdigt.
	Kopplingslådan ska kompletteras med ett kabelskydd bak.
	Vid infälld kopplingslåda med tillhörande kabelstoss med placering i byggnadsfasad eller murkonstruktion ska samråd göras med stadens belysningsansvarig.



<b>SBQ.15</b>	<b>Elinstallationsrör utomhus</b>
	För kabelskydd på byggnadsfasad eller murkonstruktion ska gängat pansarrör typ OMG-rör med dimension 20mm eller likvärdigt användas upp till 3 meter ovan mark. Kabelskydd ansluts i kopplingslåda med rakmuff. Vid rörände tätas röret med tätningsmassa (kit) för att förhindra vatteninträning.
	Vid infästning av rostfria rör ska hållare för rör av lika stålqualität användas.
	Vid böjar ska skyddslag användas. Böjar med egenskaper som stålslang med plastöverdrag, robotslang eller motsvarande användas.
<b>SBQ.21</b>	<b>Ingjutna, inmurade eller inputsade elinstallationsrör</b>
	Elinstallationsrör ska vara styva och av typ vp-rör med tillhörande styva rörböjar alternativt flexrör med lågfriktions innerledande skikt. Rördimension ska vara anpassat till ledningens dimension, dock minimum 20mm.
<b>SC</b>	<b>EL- OCH TELEKABLAR M M</b>
	<b>FÖRLÄGGNING AV EL- OCH TELEKABLAR</b>
	I kopplingsdosa, apparat och central ska ändarna ha sådan längd att omkoppling i dosa eller anslutning av liknande apparat med samma storlek och funktion kan göras. Kabeländar ska skyddas med kopplingsklämma AL13 eller motsvarande.
	Kablar ska vara av typ halogenfria och ha och minst motsvara brandspridningsklass F2.
	Tillverkarens dokumenterade anvisningar beträffande förläggning och handhavande av kabel ska följas.
<b>SCB</b>	<b>KRAFTKABLAR</b>
	Samtliga markförlagda belysningskablar ska förläggas i kabelskyddsror, minst Ø50/42mm, i hela sin längd.  Ny kabel mellan stolpar får inte skarvas.  Kabel får inte förläggas helt sträckt.  Vid förläggning får tillåtna dragkrafter ej överskridas.  Kabelförläggning intill fundament får inte ske innan fundament är satt och återfyllning (väl packad) är utförd till den nivån på vilken kabeln ska förläggas.  Vid stolpfundament och kabelskåp ska kabel kapas ovanför fundamentets överkant så att tillräcklig längd finns för anslutning.  I avvaktan på stolpresning efter kabelförläggning skyddas fundament, kablar och kanalisation från grus och påkörning med nedstoppat plaströr (Ø110mm) med längd >1,5m som träs över kablarna.



	Vid övergång mellan förläggning i mark och ovan mark ska kabeln skyddas 1,5m med för ändamålet godkänt skyddsror och anpassad diameter mot mekanisk åverkan.
<b>SCB.72</b>	<b>Kraftkablur i kabelskyddsror, flerfackskanaler o d i mark</b>
	Förläggning av belysningskabel skall vara av typ SE-N1XE-U 4G10 (Gul) alternativt SE-N1XE-R 4G16 (Gul).
	Val av ledararea ska anpassas mot ledararea för befintlig huvudledning.
<b>SCC</b>	<b>INSTALLATIONSKABLAR</b>
	Installationskabel till armatur utomhus ska vara av typ ACEFLEX RV-K 3G1,5 eller likvärdigt.  -Utvändigt förlagd installationskabel ska ha svart mantelfärg (UV beständig). -Installationskabel ska fästas med UV och korrosionsbeständiga klammer. -Skarv av utvändigt installationskabel får endast ske i kopplingsdosa.  - Vid invändigt förlagd installationskabel ska installationskabel mellan säkring och armatur ha en extra längd av 0,5 m, så att armaturen lätt kan bytas.  -Invändigt installationskabel inte får skarvas.  Vid genomföringar ska installationskabel skyddas med kabelförskruvning / tätningshylsa / bussning och förläggas med droppnåsa.  Genomföringar ska utföras undertill på skåp där så är möjligt.
	Installationskabel ska vara av mantlad, få- eller mångtrådig, godkänd för fast förläggning inom och utomhus.
	Förmonterad installationskabel till armatur ska vara utförd enligt SS EN 60598.
	Om armaturen är försedd med förmonterad installationskabel där det blir ledare över till exempelvis styrledare så ska dessa avslutas i en kopplingsklämma AL13 eller motsvarande.
<b>SCC.11</b>	<b>Installationskablur på väggyta eller takyta</b>
	Kabel som inte genom sitt läge är skyddad mot mekanisk åverkan ska förses med skydd <3m ovan marknivå.
	Fästavstånd mellan klammer ska vara 250 mm för kabel med ledararea mindre än 2,5 mm <sup>2</sup> .
	Kabel på vägg eller i tak ska vara fästad vid underlaget på ett betryggande sätt.
<b>SCC.21</b>	<b>Ingjutna, inmurade eller inputsade installationskablur</b>
	Kabel får inte gutas in. Kabel ska förläggas i skyddsror enligt kod SBQ.21.





<b>SCC.4</b>	<b>Installationskablar på kabelstege, kabelränna e d</b>
<b>SCC.44</b>	<b>Installationskablar upphängda i bärtråd eller lina</b>
	Kabel ska fästas med UV-beständiga buntband enligt SBL.1213.  Avstånd mellan fästpunkterna ska vara högst 250 mm för kabel med yttre diameter mindre än 25 mm <sup>2</sup> och 500 mm för kabel med yttre diameter större än 25 mm <sup>2</sup> .  Vid varje armatur ska en kabelring på Ø 300mm ordnas med buntband för framtida kopplingsarbeten.
<b>SCC.72</b>	<b>Installationskablar i kabelskyddsror, flerfackskanaler o d i mark</b>
	Vid förläggning av kabel i kabelskyddsror ska detekterbar dragstråd med diametern 2 mm dras i de fall plats finns för ytterligare en kabel med minst samma dimension som en redan idragen kabel.
<b>SCC.82</b>	<b>Installationskablar i eller på stolpe e d</b>
<b>SCC.822</b>	<b>Installationskablar i eller på belysningsstolpar e d</b>
	Installationskabel till armatur ska vara förmonterad om ej annat anges.
	Installationskabel till armatur utomhus ska vara av typ ACEFLEX RV-K 3G1,5 eller likvärdigt.
	Installationskabel mellan säkring och armatur ska ha en extra längd av 0,5m så att armaturen lätt kan bytas.
<b>SD</b>	<b>SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM</b>
<b>SDB.221</b>	<b>Skarvar på kraftkabel</b>
	Skarvmateriel ska vara av typ krymp. Skarv ska utföras rak med minst 0,5 m rak kabel på varje sida om skarven. Skarvar får inte utföras i rör, böj eller fundament. Skarv 1-ledare mot 4/5-ledare får inte förekomma. Skarv 4-ledare mot 5-ledare får inte förekomma. Avgreningar tillåts inte.
	Kabelskarv ska förläggas under plant kabelskydd och inte i skyddsror.
	Vid kabelskarv ska färg på yttermantel för kablarna vara lika.



<b>SDB.222</b>	<b>Skarvar på installationskabel</b>
	Skarv av installationskabel får endast utföras med kopplingsdosa eller kopplingslåda som är anpassad till kabeltyp och omgivningsförhållanden. Installationskabel från armatur till stolpcentral ska vara hel i hela sin längd.
<b>SDC</b>	<b>FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM</b>
<b>SDC.1</b>	<b>Kabelavslutningar</b>
	Montage ska medge möjlighet till mätning med tångamperemeter på samtliga ledare.
	Ej ansluten ledare ska förses med kopplingsklämma enligt SDC.32.
<b>SDC.3</b>	<b>Kopplingsplintar</b>
	I stolpcentral samt kopplingslåda ska anslutning för tre beröringsskyddade kopplingsplintar Cu/Al 4x25 mm <sup>2</sup> helt ingjutna i polyeten användas.  Kopplingsplint 5 x 25 mm <sup>2</sup> används för flexibel jordanslutning monterad med MK 10 mm <sup>2</sup> för M6-skruv med tillhörande syrafast rostfri fjäderbricka.  Vid fler än fem anslutningar av skyddsledare och neutralledare kan jordningsskena (jordningsgaffel) användas.  Montering av dessa ingår under aktuell rubrik och kod.
	Endast en yttre förbindelseledare får anslutas på en och samma sida av kopplingsplint.
	Plint ska ha frånskiljningsmöjlighet och provningsmöjlighet.
	Skyddsledare och neutralledare från armaturen får inte vara anslutna under samma skruv i jordplint.
<b>SDC.32</b>	<b>Spridningsplintar</b>
	Kopplingsklämma med skruv av typ AL13 (Ubåt) ska användas för ej ansluten ledare.
	Kopplingsklämma för isolering av frånskiljd belysningskabel i huvudledningsnät.
	Kopplingsklämma ska vara av typen skruvklämma och skruvarna ska vändas utåt.



<b>SEC</b>	<b>SMÄLTSÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE</b>
<b>SEC.2</b>	<b>Smältsäkringar för högst 1 kV</b>
	Säkring över 63 A ska utgöras av knivsäkring.
<b>SEC.22</b>	<b>Diazedsäkringar</b>
	Gruppledning till belysningsarmatur avsäkras med säkring 6A.  Endast en armatur per säkring.  Vid avsäkring av huvudledning samt gruppledning till armatur på stolpe och i kapslad kopplingslåda ska säkring av diazed typ DII Eco-gG användas.
	Säkringselement till vilket ledning är inkopplad ska vara försett med komplett säkringsatts: Säkringssockel DII med skyddshuv av ABS-plast med passdel 6A, säkring 6A och propphuv.  Plats ska finnas för ytterligare två säkringssocklar.  Säkringselement i reserv ska vara försett med propphuv.
<b>SED</b>	<b>JORDFELSBRYTARE</b>
	Jordfelsbrytare ska vara 2-polig 25A, utlösningsström 30mA alternativt som kombinerad personskyddsautomat.
<b>SK</b>	<b>KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER</b>
	Belysningscentraler och kopplingslådor ska placeras där servicebilar lätt kan parkera.
<b>SKB.32</b>	<b>Kabelskåp för lågspänning</b>
	Ny belysningscentral ska utföras med prefabricerat kabelskåp av typ Elfördel eller likvärdigt. Belysningscentral ska vara kompletterat med styrenhet för tändning/släckning "TQ278 Lux Master" samt tillbehöret EM340 (Mätare och Strömtrafo för övervakning 65A) från Infobric TelliQ AB.  Lås till belysningscentral ska vara av typ EBR-lås så kallad Stockholmslås.  Komponent i skåp ska vara så utförd och så monterad att alla delar uppnår minst kapslingsklass IP 20.
	Belysningscentral som standardutförande ska vara enligt typritning GBC637TQ-01 GATUBELYSNINGSCENTRAL ANVISNING FÖR SÄTTNING AV MARKSKÅP



<b>SKB.42</b>	<b>Kapslade kopplingsutrustningar för lågspänning</b>
	UTANPÅLIGGANDE
	Kopplingslåda av typ Göteborgsdosa eller likvärdig.
	Monteras min. 400mm ovan mark enligt typritning nummer 003 KOPPLINGSLÅDA MED STATIV samt enligt kod SBK.1 och med kabelskydd enligt SBN.123.
	INFÄLLDA I KONSTRUKTION
	Infälld kopplingslåda monterar husbyggaren i konstruktionen. Samordnas med byggnadsprojektör för husbyggaren.
	Montage och materialspecifikation för infälld kopplingslåda görs i samråd med stadens belysningsansvarig.
	Infälld kopplingslåda monteras in i konstruktion med placering där underkant av lucka inte får understiga 400mm över färdig marknivå.
<b>SLC</b>	<b>KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSTRÖMSTÄLLARE M M</b>
<b>SLC.11</b>	<b>Elektroniska kopplingsur</b>
	För tillfällig belysningscentral ska astronomiskt ur användas.
<b>SLE.1</b>	<b>Styrdon för belysning</b>
	Styrenhet för tändning och släckning av Solna stads offentliga belysning är TQ278 Lux Master från Infobric TelliQ AB.
<b>SN</b>	<b>LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M</b>
	Vid val av armaturer ska ekodesignförfordning (EU 2019/2020) följas.
	Armaturer ska vara av standardtyp och ljuskälla LED.
	Armatur ska monteras enligt tillverkarens anvisningar.
	LED armatur ska ha följande ljus tekniska egenskaper: -Färgtemperatur 3000K -Färgåtergivning CRI: Ra > 80 -Bibehållsfaktor >L70 -Livslängd >100 000 h
	Armaturer ska ha: -Kapslingsklass >IP65 -IK klass >08 -Överspänningsskydd >6kV



<b>SND</b>	<b>LJUSARMATURER FÖR UTOMHUSBELYSNING</b>
	Armaturer ska vara Zhaga-D4i certifierade och försedd med Zhaga-sockel. Sockeln ska skyddas med täcklock av UV-beständigt material anpassad till Zhaga-sockel.
	Armaturer förses med Dali eller 1-10V driver.
	Armaturer ska anslutas på huvudledning med jämn fasfördelning efter varandra; L1, L2, L3 för att uppnå största möjliga belysningslikformighet vid fasfel samt för jämn lastfördelning.  Varje armatur ska anslutas med separat skyddsledare.
	Montagehöjd för ljusarmaturer får inte understiga 400mm till färdig markhöjd.
	Samtliga komponenter ska vara monterade så att de inte tar skada av vibrationer.
	Armaturer ska vara åtkomliga vid drift och underhåll av dessa.
<b>SND.1</b>	<b>Ljusarmaturer för vägtrafikbelysning</b>
	Armatur för gatubelysning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 60598-1 och SS-EN 60598-2-3.
	Armaturer med planglas ska användas.
	Armaturer ska riktas enligt belysningsberäkningar och planritning för att dess belysningstekniska krav ska uppfyllas.
	Armaturer ska riktas med avseende på ljusutbredning och eventuell bländningsrisk.
	Armaturer och upphängningsanordning ska vara utförd så att istappsbildning försvåras.
	Elentreprenören ska lämna skriftlig försäkran från armatur tillverkaren att lagkrav är uppfyllda enligt YJG.6.
<b>SND.2</b>	<b>Ljusarmaturer för gårds- eller parkbelysning</b>
<b>SNG</b>	<b>STRÅLKASTARE OCH SPOTLIGHTS</b>
	Strålkastare riktas med avseende på ljusutbredning och bländrisk.
	Strålkastare nerfälld i mark är inte godkända att användas inom Solna stad.
<b>SNT</b>	<b>BELYSNINGSMATERIEL</b>
	Nya ljuskällor ska vara av LED.



<b>SNT.1</b>	<b>Ljuskällor</b>
	Ljuskällor ska, för största möjliga miljöhänsyn, ha minimerat kvicksilverinnehåll och största ljusutbyte.
	Vid användning av keramisk metallhalogen ska detta samrådats med stadens belysningsansvarig.
<b>SNT.2</b>	<b>Förkopplingsdon, tänddon och driftdon</b>
	Förkopplingsdon ska vara monterade på insatsplåt. Inre kopplingsledare ska vara ålders- och värmebeständiga till 180° C.
	Driftdon ska vara inbyggt i armaturhuset.
	Driftdon ska vara Dali eller 1-10V driver.
<b>SNT.4</b>	<b>Fäst- och upphängningsanordning för ljusarmaturer</b>
	Klämfäste för montage av strålkastare ska vara anpassad till stolpen och kunna riktas med strålkastare.
	Klämfäste ska ha samma kulör som strålkastare.
<b>SR</b>	<b>ANORDNINGAR FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION</b>
	Jordning från säkerhetssynpunkt är avsedd att skydda mot för hög beröringsspänning.  Invid kraftledning eller kontaktledning kan olika potentialspänning uppstå mellan dessa ledningssystem och belysningsnätet med risk för person- och materialskador.
	Om belysningsstolpar ska placeras parallellt med högspänningsledning eller så nära att risk för induktans finns, ska stadens belysningsansvarig kontaktas för val av utförande. Utförande ska föras in under relevant SR-kod.
<b>Y</b>	<b>MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M</b>
<b>YF</b>	<b>ANMÄLNINGS- OCH ANSÖKNINGSHANDLINGAR</b>
	Elentreprenören upprättar en Föranmälan med samtliga uppgifter ifyllda. Vid föranmälan ska alltid anläggningens ID nummer för belysningscentralen framgå, denna uppgift fås från stadens belysningsansvarig. Blankett för Nätavtal, Föranmälan och Färdiganmälan hämtas hos elnätsbolaget inom staden. Länk till blankett: <a href="https://www.vattenfalleldistribution.se/globalassets/elinstallator/blanketter/for_och_fardiganmalan.pdf">https://www.vattenfalleldistribution.se/globalassets/elinstallator/blanketter/for_och_fardiganmalan.pdf</a>  Föranmälan och servisbeställning ska lämnas in minst 30 arbetsdagar före arbetets utförande.




	När anläggningen är klar att anslutas skickar elentreprenören in färdigplanen i god tid till elnätsbolaget inom staden och anslutningen av anläggningen kan utföras.
	Elentreprenören är ansvarig enligt gällande elsäkerhetsföreskrifter tills godkänd slutbesiktning är utförd och anläggningen kan gå över till driftentreprenören.
	<i>För spårbinden trafik:</i> Vid arbeten i närhet av spårområde eller kontaktledningar skall Trafikförvaltningens Elsäkerhetsbestämmelser följas. För planerade arbeten med belysningsanläggningar inom eller i närhet av spårområdet för Tvärbanan skall avrop sökas hos Storstockholms Lokaltrafik (SL) entreprenör för Tvärbanan. Länk till ansökan: <a href="https://infranord.se/vaara-tjanster/sl-utbildningar-och-avrop/sl-avropstjanster/">https://infranord.se/vaara-tjanster/sl-utbildningar-och-avrop/sl-avropstjanster/</a>
<b>YFC</b>	<b>ANSÖKNINGSHANDLINGAR</b>
<b>YFC.63</b>	<b>Ansökningshandlingar för elkraftsinstallationer</b>
	Innan arbetet kan påbörjas ska elentreprenör skriftligen informera eldriftsansvarig hos Solna stads driftentreprenör om arbetet inom projektets arbetsområdesgräns men inom driftentreprenörens driftområde. Se avsnitt 6 EL- OCH TELESYSTEM under rubrik <i>Särskilda samordningskrav</i> .  Information ska lämnas senast 10 arbetsdagar innan arbetet påbörjas.
<b>YG</b>	<b>MÄRKNING OCH SKYLTNING</b>
	Märkning och skyltning ska utföras på fast monterad stomme eller annan icke löstagbar del.
	ID-nummer för montage ska finnas förtecknade i Fundament-stolp och armaturtabellen (FSA-tabell) och ska bifogas entreprenadens handlingar. Vid förteckning av arbete med märkning av ID-nummer för stolpar och kopplingslådor ska ID-nummer finnas angivet i underlag för relationshandlingar med hänvisning till kod YJD.6
	Ledare förses med fasmärkning i stolpcentral samt i kopplingslåda.
	I belysningscentral märks utgående huvudledningarna med ID-nummer på första matade montage. Befintlig märkning ska aktualiseras vid förändring.
<b>YGB.6</b>	<b>Märkning av el- och teleinstallationer</b>
	Manöverledning och plint ska märkas enligt SS 436 40 00.  Skylt ska placeras så att dess information tydligt framgår och så att den lätt kan avläsas även när anläggningen är i drift.
<b>YGB.63</b>	<b>Märkning av elkraftsinstallationer</b>
	Belysningsstolpar, skiljeställen, kablar, kopplingslådor och ledare skall märkas. Benämningar och beteckningar skall överensstämma med upprättad teknisk dokumentation.



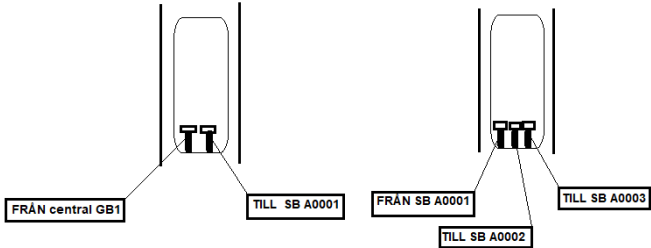
	<p>All märkning skall göras enligt handlingar och i samråd med stadens belysningsansvarig.</p> <p>Utförande: All märkning skall utföras av elentreprenören under entreprenadtiden.</p> <p>Märkning skall alltid utföras vid om eller nybyggnad.</p> <p>Märkning skall lätt kunna avläsas även när anläggningen är i drift.</p> <p>Märkning skall utföras av varaktigt material och vara uppfäst med montageglim av typ PL400 eller likvärdigt så att den inte ofrivilligt kan lossna.</p> <p>Vid anslutning till befintlig utrustning kontrolleras och kompletteras eventuell avsaknad av märkning.</p> <p>Märkning skall vara på svenska.</p>
	<p>Befintlig märkning ska anpassas vid förändring även utanför entreprenadgränsen.</p> <p>Armaturens anslutningspunkt ska ha varaktig och tydlig märkning bestående av beteckning för fas och nolla.</p>
<b>YGB.631 Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer</b>	
	<p>Skylt för märkning av komponent i belysnings- och gruppcentral ska ha texthöjd av minst 5 mm.</p>
<b>YGB.6312 Märkning av kabelskåp</b>	
	<p>Gatubelysnings-skåp skall märkas med unikt ID-nummer "GB xxx" där xxx är ett serienummer för gatubelysnings-skåp som erhålls av belysningsansvarig på Solna stad.</p>
	<p>Skylt med märkning av ID-nummer för belysningscentral ska fästas på framsidan av gatubelysnings-skåpet. Bottenplatta och skyltar med märksystem H25 GUL. Texthöjden ska vara 25 mm. Skyltarna popnitas fast på skåpet.</p>
	<p>Märkskyltar för gatubelysnings-skåp ska vara av fabrikat HAMMARPRODUKTER eller motsvarande.</p>
<b>YGB.632 Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer</b>	
	<p>Kablar ska fasmärkas i alla kopplingspunkter som belysningscentraler, belysningsstolpar och kopplingslådor med gula märkhylsor typ Partex eller likvärdig.</p> <p>Märkning av PEN-ledare ska utföras i enlighet med SS 436 40 00. Kompletterande märkning av PEN-ledare får utföras med ljusblå PVC-tejp (typ eltejp).</p>
	<p>Märkskyltar för offentlig belysning ska vara av fabrikat HAMMARPRODUKTER eller motsvarande.</p>
	<p>Utvändiga ledningar exempelvis hängkabel ska märkas med motsvarande UV-beständiga skyltar. Kablar ska märkas i alla kopplingspunkter, stolpar och hängsäkringar.</p>





	Följande märkskyltar för jordkabel upp till 5G16 ska ha skyltstorlek 50X20mm:
	
	Kabelsändarna vid fast skilje eller ej ansluten kabel vid exempelvis kabelfel ska vara anslutna med kopplingsklämma enligt kod SDC.32.


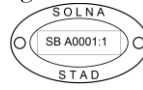
### YGB.6321 Märkning av huvudledningar

	<p>Fasledare i huvudledning skall märkas L1, L2, L3 och neutralledare med N.</p> <p>I huvudledning skall, i de fall ljusblå ledare finns, användas som neutralledare, skyddsledare märks med PE.</p> <p>Befintlig märkning ska aktualiseras vid förändring.</p>
	<p>Inkommande kabeländar ska märkas med FRÅN vilken belysningscentral den närmast kommer från (ID-nummer för belysningscentral), eller FRÅN vilken belysningsstolpe eller kopplingslåda (ID-nummer för montage) den närmast kommer ifrån.</p> <p>Utgående kablar ska märkas TILL vilken belysningsstolpe eller kopplingslåda (ID-nummer för montage) den går till.</p> <p>Se figur 1.</p> <p>Märkning ska utföras med graverad skylt med texthöjden 5 mm och ett hål.</p> <p>Figur 1.</p> <h3>MÄRKNING I STOLPCENTRAL OCH I KOPPLINGSLÅDA</h3> 

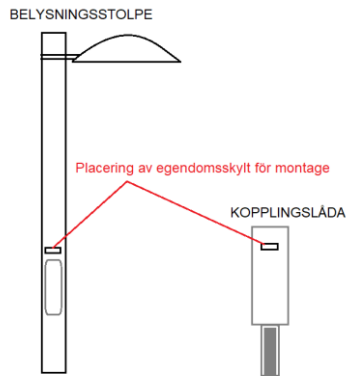


	Märkning sätts upp i början och i slutet av huvudledning, samt i varje belysningsstolpe och kopplingslåda.
	Märkning av kabel för redundant matning (kabel skild med spänning för framtida omkopplingsmöjlighet) av belysningsstolpar och kopplingslådor ska utföras tydligt.
	Kabel märks ”främmande spänning” samt från vilken belysningsstolpe eller kopplingslåda (ID-nummer för montage) matning kommer från.
	Externa anläggningar anslutna till Solna stads gatubelysningsnät märks i matande punkt (belysningsstolpe eller kopplingslåda) med skylt. Skylt märks med information om vart kabeln matar, ex. väderskydd, P-automat, stadsinformationstavla eller reklamtavla alternativt företagsnamn på anläggningsägaren till den externa anläggningen.

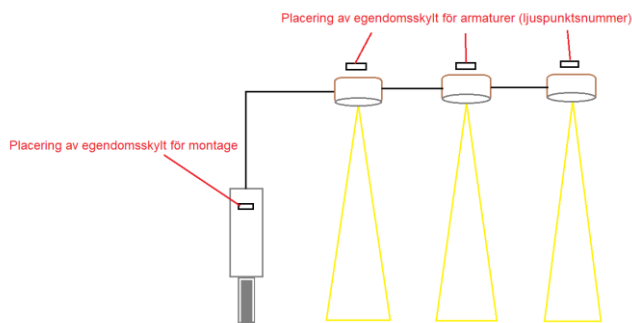
### YGB.6333 Märkning av platsutrustningar i belysnings- och ljussystem

	<p>Varje belysningsstolpe och kopplingslåda för belysning ska märkas med ID-nummer (montagenummer) samt armaturer för gångtunnlar där avsäkring sker i kopplingslåda eller belysningsstolpe ska dessa märkas med ljuspunktsnummer.</p> <p>Elentreprenören ska beställa egendomsskylt av Solna stads driftentreprenör enligt av entreprenören upprättad lista. Egendomsskyltar sätts upp av elentreprenör. Montering utförs på fast monterad stomme eller annan icke löstagbar del. Egendomsskylt på belysningsstolpar ska placeras ovanför stolplucka, ca 1,70m ovan mark, på stolpens framsida, sett i färdriktningen. Egendomsskyltar på belysningsstolpar och kopplingslådor ska sättas upp med montagelim av typ PL400 eller likvärdig så att skyltar inte ofrivilligt kan lossna. På fackverksstolpar ska egendomsskylt monteras med rostfria och eller UV-beständigt självlåsande buntband.</p> <p>Elentreprenören lämnar därefter underlag för relationshandlingar enligt YJD.6</p>
	<p>Figur. 1 Exempel på egendomsskylt med ID-nummer för belysningsstolpe och kopplingslåda:</p> 
	<p>Figur. 2 Exempel på egendomsskylt för armatur:</p> 

Figur. 3 Märkning av belysningsstolpe och kopplingslåda med montagenummer:



Figur. 4 Märkning av armatur med ljuspunktsnummer monterad i ex. gångtunnlar:



## YGC SKYLTNING

Vid förteckning av arbete med skyltning för belysningsstolpar och kopplingslådor ska entreprenör tillse att skyltlista kompletteras till kod YJD.6 och där ID-nummer (montagenummer) ska finnas angivet i underlag för relationshandlingar.

### YGC.6 Skyltning av el- och teleinstallationer

Varningsanslag med text: "ELEKTRONIKKOMPONENT SOM KAN SKADAS VID ISOLATIONSMÄTNING BORTKOPPLAS FÖRE MÄTNING OCH PROV", ska sättas upp i kabelmätarskåp. Skylt med gul med svart text.

Gruppförteckning ska vara inbakad i plast och sättas upp i respektive belysningscentral innanför skåpsdörren.

### YGC.63 Skyltning för elkraftsinstallationer



<b>YHB</b>	<b>KONTROLL</b>
	Samtliga armaturer ska lysa vid överlåtande av anläggningen.  Provning ska genomföras på sådant sätt att hela funktionskedjan blir genomprovad i ett sammanhang.
<b>YHB.6</b>	<b>Kontroll av el- och telesystem</b>
	Utöver vad som anges i Starkströmsföreskrifterna ska elentreprenören utföra följande provningar och mätningar:  - Isolationsmätning av samtliga huvud- och gruppleddningar ingående i entreprenaden. - Prov av att utlösningvillkoret är uppfyllt i resp. grupp från den yttersta änden av systemet med därför avsett mätinstrument.  - Entreprenören ska redovisa skriftliga beräkningar för utlösningvillkoret samt spänningsfall.
	Förekommer elektronikkomponenter som kan skadas vid isolationsmätning eller stötprovning, ska de bortkopplas före mätning och provning. Bortkopplade komponenter anges i protokoll.
<b>YHB.61</b>	<b>Kontroll av kanalisationsystem</b>
	Efter återfyllning och packning ska samtliga tomrör provdras med så kallad tolk innan kabel kan dras i kabelskyddsroren. Tolkar ska vara i form av klot med dragöglor i båda ändarna och med diameter ca 90% av rörens innerdiameter.
<b>YHB.63</b>	<b>Kontroll av elkraftsystem</b>
	Egenkontroll ska utföras av alla installationer och funktioner. Egenkontroll genomförs i takt med monteringen.  <b>Kontroll av kopplingsutrustningar</b> Provning av belysningskabel efter förläggning utföres av elentreprenören enligt nedan: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Innan provning påbörjas ska kabel vara färdigt förlagd d v s kabelgrav ska vara skyddsfylld och färdigställd samt alla skarvar vara utförda.</li><li>2. Provning ska genomföras på sådant sätt att hela funktionskedjan blir genomprovad i ett sammanhang.</li><li>3. Innan provning påbörjas skall ansvarig provare förvissa sig om att kabelns andra ände är erforderligt övervakad eller skyltad ur personsäkerhetssynpunkt.</li><li>4. Provning av installerade delkomponenter ska ske under verkliga driftförhållanden eller med simulerad belastning för kontroll av samverkande prestanda.</li></ol> Elentreprenören svarar dock för att den färdiga anläggningen uppfyller ställda krav på isolationsmotstånd.  Därvid förutsätts att provspänning tillkopplas först efter att arbetet har inspekterats i enlighet med del 6-kontroll i SS 436 40 00. Elentreprenören ska kontrollera installationsarbetet genom inspektion i enlighet med del 6-kontroll i SS 436 40 00.



	Inspektionens omfattning och resultat ska dokumenteras.
	Mätutrustning för provning av elsäkerhet ska väljas enligt relevanta delar av SS-EN 61557.  Följande provningar ska elentreprenören utföra och förteckna: - funktionskontroll av belysningsstyrning - funktionskontroll av energisparfunktion i förekommande fall - provning av elsäkerhet som i tillämpliga delar ska utföras i enlighet med del 6-kontroll i SS 436 40 00 med följande tillägg: - för kablar i mark ska provningen av isolationsresistans även utföras mellan spänningsförande ledare - vid provning av skyddsledarens kontinuitet ska om möjligt provningen utföras till utsatt del - provning av automatisk fränkoppling av matningen ska även omfatta mätning av felkretsimpedans.  <i>Belysningskabel</i> Kabelns märkspänning: 0,6/1 kV Provutrustning: Megger Provspänning (ledare-ledare): 1000 V Provspänning (ledare-skärm): 500 V Omfattning: Mellan ledare och mellan ledare och skärm. Resistansprov: Samtliga ledare och skärm kontrolleras.  Provningsresultatet ska redovisas som utskrift från instrument.
	<i>Dokumentation av egenkontroll</i> Elentreprenören ska upprätta en förteckning över de kretsar som provats med tillhörande provningsresultat. Elentreprenören ska överlämna dokumentationen och protokoll av kontrollen med tillhörande provningsresultat till beställaren. Dokumentation och protokoll över egenkontroll ska lämnas före kontroll av driftsatt anläggning dock två veckor innan slutbesiktningen.
<b>YHB.632 Kontroll av belysnings- och ljussystem</b>	
	Det ska framgå i handlingar om belysningsmätning ska utföras och hur denna ska dokumenteras.
	Protokoll ska överlämnas till beställaren.
<b>YHC.631 Injustering av belysnings- och ljussystem</b>	
	Injustering av belysningsssystem skall utföras och dokumenteras. Armatyrer skall vara inställda enligt redovisade handlingar.



<b>YJ</b>	<b>TEKNISK DOKUMENTATION</b>
	Elentreprenören ska systematiskt anskaffa, bevara och katalogisera dokumentation över materiel, metoder och instruktioner samt driftlägen i samband med entreprenaden.
<b>YJD</b>	<b>UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLINGAR</b>
<b>YJD.6</b>	<b>Underlag för relationshandlingar för el- och teleinstallationer</b>
	Leverans ska ske i digitalt ritningsformat (PDF och DWG). Samtliga inmätningar beställda under BJB och aktuella underkoder ska redovisas i projektets aktuella plan- och höjdkoordinatsystem.
	Elentreprenören ska tillhandahålla följande underlag i digital form för relationshandlingar samt instruktioner för drift och underhåll.  Digital pärm döpt ”Underlag för Relationshandling” med följande mappindelning:  <b>Mapp 1. Anläggningsbeskrivning.</b> En sammanfattande beskrivning av anläggningen med dess uppbyggnad och materiel. Exempelvis mängdförteckning med beskrivande text. (PDF) <b>Mapp 2. Driftschema.</b> Uppdaterat driftschema signerat av driftentreprenören (PDF). <b>Mapp 3. FSA-tabell (fundament, stolp- och armaturtabell).</b> Uppdaterad tabell med information om typ av fundament- stolp- och armatur. (PDF och Excel) <b>Mapp 4. Stolpar, armar, kopplingslådor och fundament.</b> Datablad och broschyrer ska överlämnas. I underlagen markeras vilken typ, storlek, utförande med mera som använts inom projektet. <b>Mapp 5. Armaturer och ljuskällor.</b> Datablad och broschyrer ska överlämnas. I underlagen markeras vilken modell på armatur med dess ljus tekniska egenskaper samt tillbehör som används inom projektet. <b>Mapp 6. Kablar, fästdon och kopplingsmateriel.</b> Datablad och broschyrer ska överlämnas. I underlagen markeras vilken typ av material som används inom projektet. <b>Mapp 7. Belysningscentraler.</b> Underlag ska innehålla monteringsritningar på belysningscentraler, apparatlistor, kretsscheman, enlinjescheman och förbindningsscheman. <b>Mapp 8. Inmätning.</b> Dokumentation från inmätningar enligt BJD.26. Befintliga anläggningar som berörs (till exempel belysningscentraler, kablar, fundament, belysningsstolpar och armaturer) och som avviker från redovisat läge ska mätas in och redovisas på underlaget. Detta gäller även befintliga, ej redovisade anläggningar. Inmätningensdata ska vara redovisade på ritning (PDF och dwg) samt koordinater i listform (PDF och Excel). <b>Mapp 9. Isolationsmättnings- och skyddsjordningsprotokoll.</b> Mätresultaten ska redovisas för isolationsmätningen. <b>Mapp 10. Belysningsberäkningar.</b> Beräkningar redovisas vid förfrågan från beställaren. <b>Mapp 11. Ledningslista och beräkningar.</b> Beräkningar för utlösning villkor och spänningsfall. Gäller projektet endast del av central ska ändå beräkningar för hela centralen redovisas. <b>Mapp 12. Servisbeställningar, för- och färdig anmälningar.</b> Kopia på gjorda beställningar och anmälningar. <b>Mapp 13. Kontrollplaner.</b> <b>Mapp 14. Avvikelse rapporter.</b> <b>Mapp 15. Foton.</b> Bilder på nybyggd anläggning. Bilder ska visa den del av anläggningen där man i projektet frångått standardutförande. Bilder får inte ersätta någon del av dokumentationen för underlag relationshandlingar. Bilder ska lämnas digitalt. <b>Mapp 16. Underlag för relationsritningar.</b> Kopia av arbetshandlingar med ändringar markerade med rödpenna, märkta med ”Underlag för relationshandling”, daterade samt signerade.



	<b>Mapp 17</b> Dokumentation om erhållen garantiid på material från underleverantör längre än 2 år. <b>Mapp 18-20</b> Vakant
<b>YJD.8</b>	<b>Underlag för relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer</b>
	Ritningar ska levereras digitalt (PDF och DWG) Dokument ska levereras digitalt (PDF och Excel)
<b>YJE</b>	<b>RELATIONSHANDLINGAR</b>
<b>YJE.6</b>	<b>Relationshandlingar för el- och teleinstallationer</b>
	<p>Relationshandlingar ska utföras för de godkända bygghandlingar som beställaren tillhandahåller i entreprenaden.</p> <p>Relationshandlingar ska utföras för de underlagen för relationshandlingar som anges i kod YJD.</p> <p>Relationshandlingarna ska kompletteras med befintliga anläggningsdelar så att en komplett relationshandling erhålls.</p> <p>Relationsritningar ska vara orienterade i koordinatsystem SWEREF 991800.</p> <p>Relationshandlingar ska ligga till grund för slutbesiktning och godkännas av beställaren.</p> <p>Relationshandlingar ska levereras till beställaren två veckor innan slutbesiktning.</p> <p>Relationshandlingar ska utgöras av ritningar (PDF och DWG), ritningsdefinitionsfiler, scheman och dokument (PDF och Excel).</p> <p>Relationshandlingar utgör dokumentation till drift- och underhållsinstruktionerna i kod YJL.6</p>
<b>YJE.8</b>	<b>Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer</b>
	Ritningar ska levereras digitalt (PDF och DWG) Dokument ska levereras digitalt (PDF och Excel)



<b>YJG</b>	<b>KONTROLLDOKUMENT, INTYG O D</b>
<b>YJG.6</b>	<b>Kontrolldokument, intyg o d för el- och teleinstallationer</b>
	Elentreprenören ska lämna skriftlig försäkran från armatur tillverkaren att lagkrav är uppfyllda.
<b>YJG.8</b>	<b>Kontrolldokument, intyg o d för styr- och övervakningsinstallationer</b>
	Ritningar ska levereras digitalt (PDF och DWG)
	Dokument ska levereras digitalt (PDF och Excel)
<b>YJL</b>	<b>DRIFT- OCH UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER</b>
<b>YJL.6</b>	<b>Drift- och underhållsinstruktioner för el- och teleinstallationer</b>
	Drift- eller underhållsinstruktioner för tillkomna system, metoder eller komplexa anläggningar ska upprättas och överlämnas till beställaren.  Driftinstruktioner skall överlämnas senast i samband med slutbesiktning.
<b>YK</b>	<b>UTBILDNING OCH INFORMATION</b>
<b>YKB</b>	<b>UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL</b>
<b>YKB.6</b>	<b>Utbildning och information till drift-och underhållspersonal för el- och teleinstallationer</b>
	Elentreprenören utbildar och informerar Solna stads drift- och underhållspersonal för offentlig belysning om funktionssätt samt drift och underhåll av i entreprenaden ingående utrustning. Genomgång tidplanernas i samråd med beställaren. Tid för information till personalen ska ingå och omfatta ett besök på ca 4 timmar.





YL	<b>ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING</b>
	<p>Gäller för tillkomna system, metoder eller komplexa anläggningar som exempelvis avancerad styrutrustning för effektbelysning, tunnelbelysning eller annat som inom projektet bedöms innefatta garantiskötsel inom entreprenaden.</p> <p>Servicebesök under garantitiden</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Entreprenören skall under garantitiden utföra 2st servicebesök per garantiår.</li><li>2. Tider för dessa besök skall anges i protokoll efter slutmöte.</li><li>3. Vid besök ska representanter för Beställaren beredas tillfälle att närvara.</li><li>4. Protokoll efter servicebesök upprättas av elentreprenör.</li><li>5. Servicebesök skall utföras oavsett om anmärkning föreligger angående anläggningens funktion eller ej.</li><li>6. Servicebesök skall omfatta information, utbildning, funktionskontroll, justeringar samt skötsel och tillsyn av alla i entreprenaden ingående utrustningar.</li><li>7. Vidare skall alla efterdragningar av alla el-anslutningar i belysningsanläggningen utföras vid det sista besöket.</li><li>8. Samtliga vid servicebesök framkomna fel och brister skall avhjälpas enligt i entreprenaden överenskomna åtgärdstider.</li><li>9. Allt erforderlig material bekostas av entreprenören.</li><li>10. Information till brukaren skall ges om anläggningens funktion och skötsel.</li></ol>