

Teknisk Handbok Belysning, del 1 - Fältguide



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	4
TERMINOLOGI, DEFINITIONER, INNEHAVARE, GRÄNSDRAGNING OCH ANSVAR	4
Terminologi	4
Definitioner	4
Gränsdragning.....	4
Kontaktpersoner TvLN:	5
Personals kvalifikationer	5
El-system	5
Styrande dokument	6
ANMÄLAN OM INKOPPLING AV NY ANLÄGGNING	6
Ny BC, servisanmälan	6
Elservis	6
Anslutning mot BA	6
Schematisk bild av BAs uppbyggnad, dess koppling mot elnätet, styrningar, terminologi och exempel på littera.	8
Allmänt	9
1 BC	9
1.1 Styrning av BC.....	9
1.2 Lås till BC	9
1.3 Kontinuerlig spänning Kontinuerlig spänning förekommer på en del platser i anläggningen, för att få större möjlighet att styra armaturen mera detaljerat, bla. ljusnivå och kalenderfunktion. Detta förutsätter att armaturerna är kopplade till något styrsystem genom en Zhaga eller Nema ”puck”	10
1.4 NIS visning av kontinuerlig spänning: 3-fas kontinuerlig spänning i NIS:	10
1.5 UTG visning av kontinuerlig spänning:.....	11
2 Styrcentral	12
3 Säkringscentral	12
4 Övriga centraler	13
4.1 Stolpcentral i rörstolpe	13
4.2 Stolpcentral i rörstolpe med WiFi-utrustning	16
3.3 Stolpcentraler i andra typer av stolpar	19

4 Schakt	19
5 Kabel	19
5.1 Kabel mellan BC och stolpe och mellan stolpar - grupp kabel.....	20
5.2 Kabelförläggning mot fundament	20
5.3 Kabel mellan stolpecentral och markstrålkastare ed - gruppledning	21
5.4 Kabel på spännlina	21
5.5 Kabel på vägg.....	21
5.6 Kabelskarv	21
6 Fundament	21
6.1 Fundament för rörstolpe.....	21
6.2 Fundament för eftergivlig stolpe.....	23
6.3 Fundament, övriga	23
7 Stolpe	23
7.1 Stolpe, orientering.....	23
7.2 Stolpe, lyftanvisning	23
7.3 Stolplucka-låsanordning.....	23
7.4 Stolpe-fästa skyltar på.....	24
7.5 Arbete på metallstolpe nära högspänningsluftledning	24
8 Armatur.....	24
8.1 Armatur, anslutning	24
9 Ljuskällor	24
10 Märkning.....	25
10.1 Märkning av BC.....	25
10.2 Märkning av kabel i BC	25
10.3 Märkning av styrcentraler	26
10.4 Märkning av säkringscentraler.....	26
10.5 Märkning av stolpe.....	26
10.6 Märkning av armaturer.....	26
10.7 Märkning av kabel i stolpe.....	26
10.8 Märkning av kabel i stolpe under pågående arbete	27
11 Linspänn.....	28
11.1 Linspänn för vägbelysning.....	28
11.2 Linspänn för juldekorationer.....	31
12 Inmätning	32
12.1 Objekt som ska koordinat inmätas :	32
12.2 Skissning/notering.....	32
12.3 Ändringar/fel.....	32
13 Provning	32
14 Återställning.....	33
15 Hantering av vegetation.....	33

Inledning

Teknisk Handbok Belysning, Del 1 – Fältguide, riktar sig till de som jobbar i fält med Tekniska verken Linköping Nät ABs (TvLN) anläggning för belysning.

Denna handbok och andra standarder, riktlinjer och regler som omnämns kommer att ligga till grund vid besiktning av utförda jobb.

Vi välkomnar förbättringsförslag, frågor och funderingar angående materiel, metodval och byggnation av belysningsanläggningar.

Skicka dem till paul.lundmark@tekniskaverken.se

Terminologi, definitioner, innehavare, gränsdragning och ansvar

Terminologi

BC	Belysningscentral
BA	Belysningsanläggningen
THB	Teknisk Handbok Belysning
TvLN	Tekniska verken Linköping Nät AB
NS	Nätstrateg -Belysningsstrateg
ESA	Elsäkerhetsanvisningar
EBR	Energiföretagens "Elnätbranschens riktlinjer"
LPH	Ljuspunktshöjd
E	Entreprenör

Tabell 1 - terminologi

Definitioner

BA som omnämns i detta dokument är ett nät av sammankopplade eller fristående BC'er som i huvudsak ägs av TvLN.

TvLN har drift- och innehavaransvar även för de delar som ägs av annan part men som är sammankopplade med BA.

Gränsdragning

Den geografiska utbredning av BA omfattar Linköpings kommun.

Fyra elnätägare är berörda:

E.ON Sverige AB, vxl 040 – 25 50 00, i orterna Askeby, Bankekind, Bestorp, Brokind, Ringstorp, Ulrika och Örtomta.

Vattenfall Eldistribution, www.vattenfalleldistribution.se, i Kungsbro, Vreta kloster.

Mjölby-Svartådalen Energi - MSE Elnät, vxl 0142 – 855 00, i Västerlösa.

Tekniska verken Linköping Nät AB, se nedan, i övriga orter.

Kontakt ska tas med respektive elnätägare för anslutning av ny BC till elnätet.

Driftansvarig för BA är TvLN oavsett geografiskt läge.

TvLN tillhandahåller kostnadsfritt, efter begäran, för projekt nödvändig dokumentation över BA och dess ingående delar.

Kontaktpersoner TvLN:

AE-Belysning, NS, teknikfrågor, elhandel: Paul Lundmark, 013-20 80 65, paul.lundmark@tekniskaverken.se

AE-Belysning, Kundavtal, fakturering: Anna Oldbring, 013-20 83 22, anna.oldbring@tekniskaverken.se

AE-Belysning, Ljusdesign: Robin Hedman 013-20 81 38, robin.hedman@tekniskaverken.se

AE-Belysning, Elnät, nyanslutning, servisändring: Robert Thörnholm, 013-30 85 89, robert.thornholm@tekniskaverken.se

AE-Drift: Nätoptimering, driftfrågor, tillfälliga urkopplingar, flyttning av stolpar mm: Driftledare 013-20 82 45, driftcentralen@tekniskaverken.se

AE-Drift, Nätoptimering : I första hand ska ledningskollen användas.
För lägeskartor, driftkartor : John Joudi, 013-20 90 48. John.joudi@tekniskaverken.se

Personals kvalifikationer

Arbete på och i BA ska bedrivas i enlighet med anvisningar utgivna av Arbetarskyddsstyrelsen.

För arbete med eller invid elektrisk anläggningsdel gäller "Elsäkerhetsanvisningarna", ESA, med TvLNs ändringar och tillägg. (ESA är elbranschens sätt att följa arbetsmiljölagen och tolkningen av Svensk Standards anvisning för skötsel av elektriska anläggningar, SE-EN 50110).

Vidare gäller Linköpings kommuns handbok "Arbete på väg" i tillämpbara delar.

El-system

BA är i huvudsak utförd som ett TN-C-system och alla tillkommande delar ska utföras som TN-C-system.

Tillkommande del som ska anslutas till BA skall uppfylla gällande starkströms-föreskrifter och vara utförd av personal som uppfyller Elsäkerhetsverkets krav för förläggning av icke koncessionspliktiga ledningssystem.

BA ska ALLTID betraktas som spänningsförande till dess att berörda delar frånskiljts och blockerats.

Elarbeten får under inga omständigheter företas i BA och till den hörande styrutrustning eller annan utrustning därtill sammankopplad, utan att kontakt tagits med TvLNs

driftcentral. BA är fjärrstyrd och kan utan föregående varning spänningssättas oavsett tidpunkt. BA kan vara helt eller delvis spänningssatt även vid tidpunkter då belysningen normalt är släckt. Fjärrstyrningsutrustning för armaturer kan vara integrerad i armaturerna.

Styrande dokument

ESA, Elsäkerhetsverket
EBR KJ41, Energiföretagen
Handbok Arbete på väg, Linköpings kommun
Teknisk handbok Elnät, TvLN
Teknisk Handbok Belysning, Del 2 – Projektering, TvLN
Teknisk Handbok Belysning, Del 3 – Dokumentation, TvLN
Underhållshandbok Belysning, TvLN

Anmälan om inkoppling av ny anläggning

All form av elarbete för belysning i, eller i syfte att ansluta till, BA kräver att anmälan sker till TvLN och då ny BC ska anslutas även till berörd elnätägare.

Ny BC, servisanmälan

Elinstallatör anmäler via Elsmart, <http://se1.elsmart.com/>, att anläggning är klar för inkoppling. Som kund anges i normalfallet: TvLN, IB/Paul Lundmark.
Löpande kostnader för el- och nätavgifter för abonnemang för belysning ska märkas med färdväg 1164002 och ha referensen Anna O, 8.
För anläggningar belägna hos Eon och Vattenfall hänvisas till resp. bolags hemsida.

Elservis

All elleverans sker vid systemspänning 400/230 V 50 Hz.
Serviskabel dras in i BC och ansluts av elnätägaren.
Mätare monteras av elnätägaren.
Tätning av rör för serviskabel utförs av elnätägaren.

Anslutning mot BA

Rutin för ny BC, se ovan.

All nybyggnation av anläggning i syfte att anslutas till BA ska föregås av kontakt med TvLN AE-Belysning för att säkerställa att planerad anläggning kan anslutas i enlighet med gällande bestämmelser, att rätt systemlösning väljs, att avtal finns eller upprättas och att anläggningen utförs i enlighet med gällande föreskrifter och denna handbok.

Anmälan om inkoppling mot BA sker med blankett, "ANSLUTNING TILL BELYSNINGSNÄT"
<https://www.tekniskaverken.se/foretag/belysning/nyanslutning-belysning/>

In- och urkoppling i stolpe/säkringslåda/BC ska utföras av TvLN's driftavdelning.
Kopplingar kan utföras av annan behörig aktör under förutsättning att det sker efter att kontakt tagits med TvLNs driftcentral.

Innan inkoppling sker ska elsäkerhetsbesiktning av tillkommande delar genomföras av en av TvLN utsedd besiktningsman och skyltning "Arbete pågår", se 10.8 Märkning av kabel i stolpe under pågående arbete, ha avlägsnats.

Besiktningsmannen ska vid besiktningen, förutom att kontrollera att anläggningen uppfyller gällande krav och normer, även kontrollera att följande kompletta relationshandlingar är upprättade och inlämnade till beställaren:

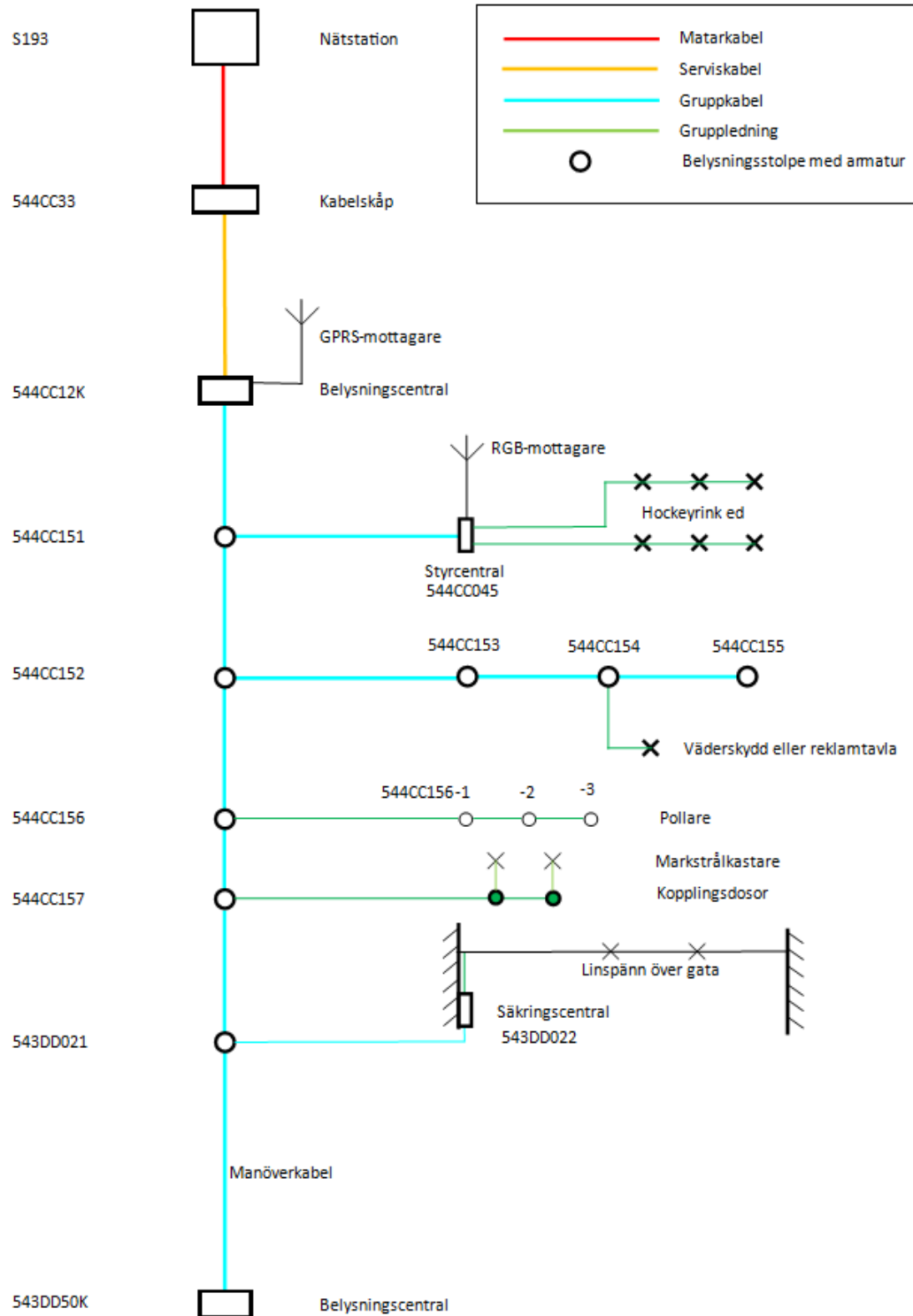
- Inmättningsdata för stolpar, kablar, rör och BC.
- Isolationsmättningsprotokoll.
- Protokoll över jordledarens kontinuitet.
- Förteckning över levererade fundament, stolpar, armaturer, kablar, ljuskällor, separata drivdon och stolpinsatser.
- Tillverkarens datablad för levererad utrustning.
- Egenkontroller.

Om relationshandling saknas eller är ofullständig ska besiktningen avbrytas och inkoppling mot BA ska inte ske, om inte besiktningsmannen beslutar annorlunda.

Efter inkoppling övertar TvLN driftansvaret för anslutna delar.



Schematisk bild av BAs uppbyggnad, dess koppling mot elnätet, styrningar, terminologi och exempel på littera.



BA - schematisk nätbild

Allmänt

All nyanläggning ska ske med jordkabel.

Sättning av kabelskåp Vid sättning av nya kabelskåp fylls skåpet med 15-20 cm Leca, (storlek 10-20 mm) i botten för att förhindra fukt och gnagare.

1 BC

Typ och fabrikat av BC framgår av upprättade handlingar. Om inte annat anges väljs BC av fabrikat Ensto, modell E-GBK 63.0X

1.1 Styrning av BC

Typ av tänd-och släcksystem framgår av upprättade handlingar. Om inte annat anges ska val av styrsystem ske i följande ordning:

1. Kaskadkoppling.
2. Kontinuerligt spänningssatt nät med styrning via uppkopplade armaturer.
3. GPRS-styrenhet SC-200 eller motsvarande styrning via InfracontrolOnline
4. Astronomiskt kopplingsur.
5. Ljusrelä

Tillträde till BC får ske först efter kontakt med TvLNs driftcentral.

OBS att det i äldre anläggningar kan förekomma oskyddad spänningsförande utrustning såsom kontaktorer, plintar mm.



Belysningscentral

1.2 Lås till BC

BC ska utrustas med sk "Stockholmslås".



Sk "Stockholmslås"

1.5 UTG visning av kontinuerlig spänning:

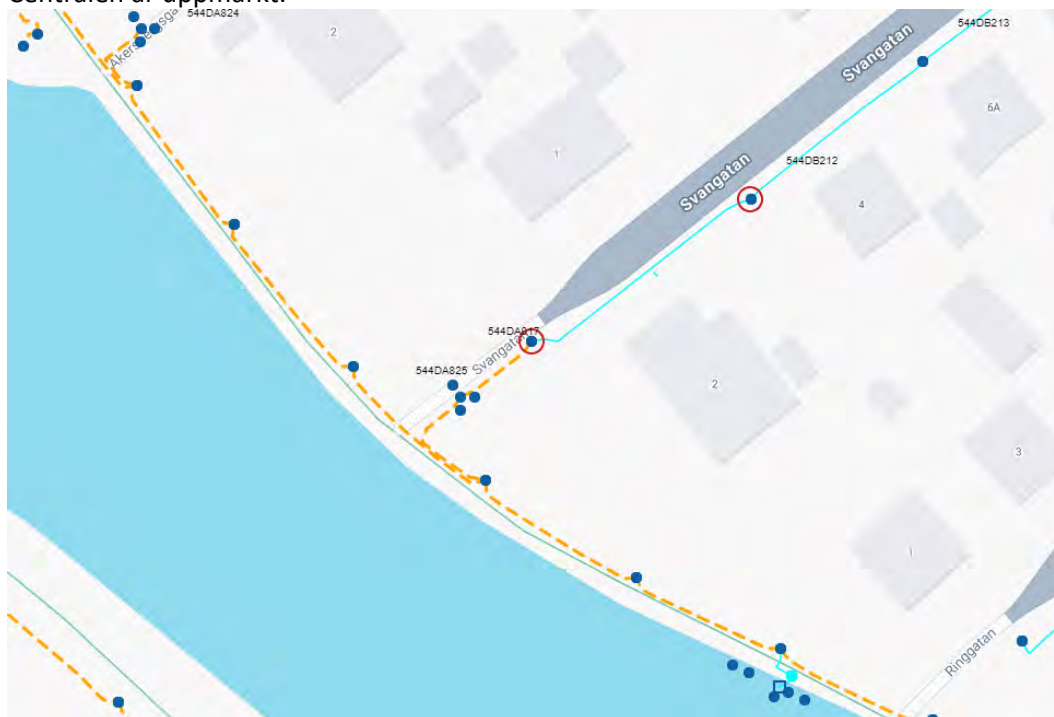
bilder på hur det ser ut i UTG vid dom olika typerna av spännings sättning, den gemensamma färgen för kontinuerligt spännings satt belysningsanläggning är orange.

Nedan visas hur det ser ut i UTG i olika fall:

1-fas kontinuerlig spänning i UTG:

I stolparna är den kontinuerligt spänningsatta kopplingsplinten orange.

Centralen är uppmärkt.

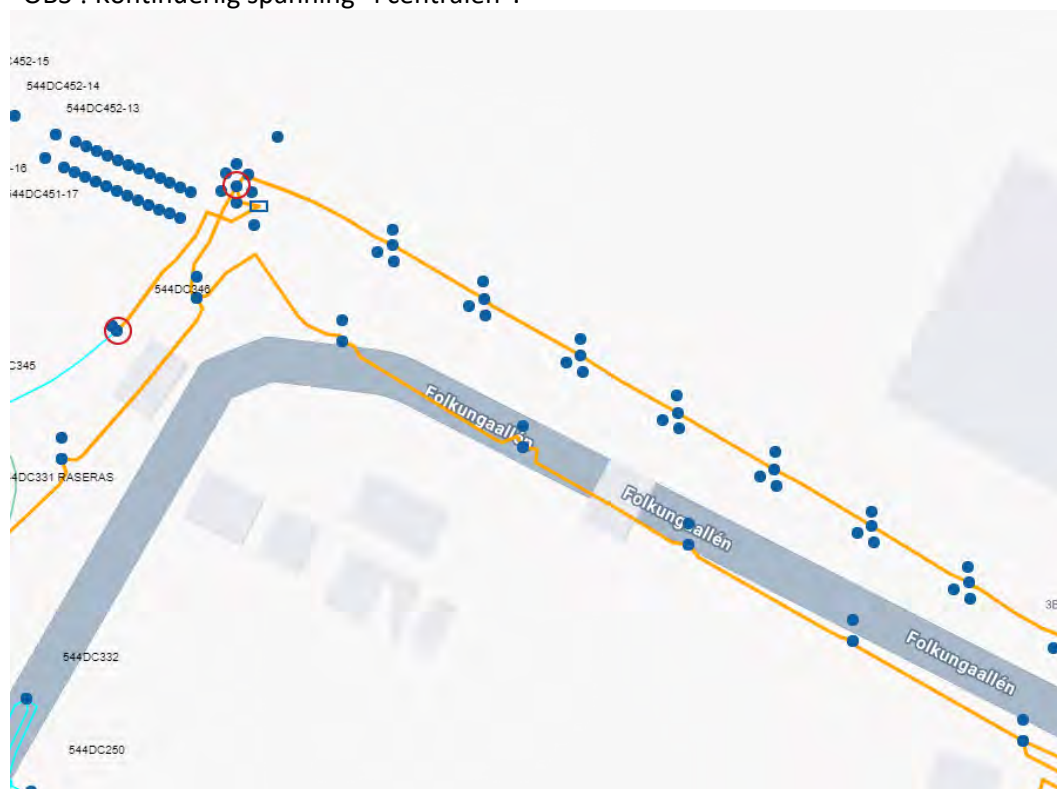


3-fas kontinuerlig spänning i UTG:

I stolpen är det ingen orange plint, utan alla är "vanliga" plintar.

Centralen märks upp med gul skylt med svart text:

"OBS ! Kontinuerlig spänning" i centralen".



2 Styrcentral

Styrcentral används för styrning av en begränsad del av BA i de fall de inte ska följa de ordinarie tänd- och släcktiderna, ex vis en lekplats, en aktivitetspark eller en dekorationsbelysningsanläggning.

Typ av styrcentral framgår av upprättade handlingar. Styrcentral har i regel någon av kapslingstyperna enligt kapitel 3 Säkringscentral.

3 Säkringscentral

Säkringscentral är till för säkring av armaturer och annan utrustning som inte sitter i stolpe, ex vis för armaturer monterade på spännlina.

Typ av säkringscentral framgår av upprättade handlingar.



Infälld säkringscentral med rostfri front



Utanpåliggande säkringscentral sk "Göteborgsdosa"



För skrymmande drivdon och säkringar kan ENSTO E-GBK-KM200 användas.



Säkringscentral, sk "Larssonskåp"

4 Övriga centraler

4.1 Stolpcentral i rörstolpe

Central i stolpe (stolpcentral) framgår av upprättade handlingar. Om inte annat anges ska typ av stolpcentral väljas enligt nedanstående tabell.

Kabel	Stolpdiameter	Max antal säkringar	Stolpcentral (insats)
Cu	<108 mm	1	LFB 16-R
Cu	108 mm	1 - 3	STS 1-4 MK
Cu	>108 mm	1 - 3	STS 1-4 MK
Al	<108 mm	1	LFB 16-R
Al	>=108 mm	1-2	LFB 16-R

Al	≥ 108 mm	3	*
----	---------------	---	---

Tabell 2 – Val av stolpcentral

STS 1-4 MK - fabrikat Fingal Johnsson Elindustri.

LFB 16-R - fabrikat Ensto.

Till båda centralerna ska säkring IFÖ trög 6A väljas.

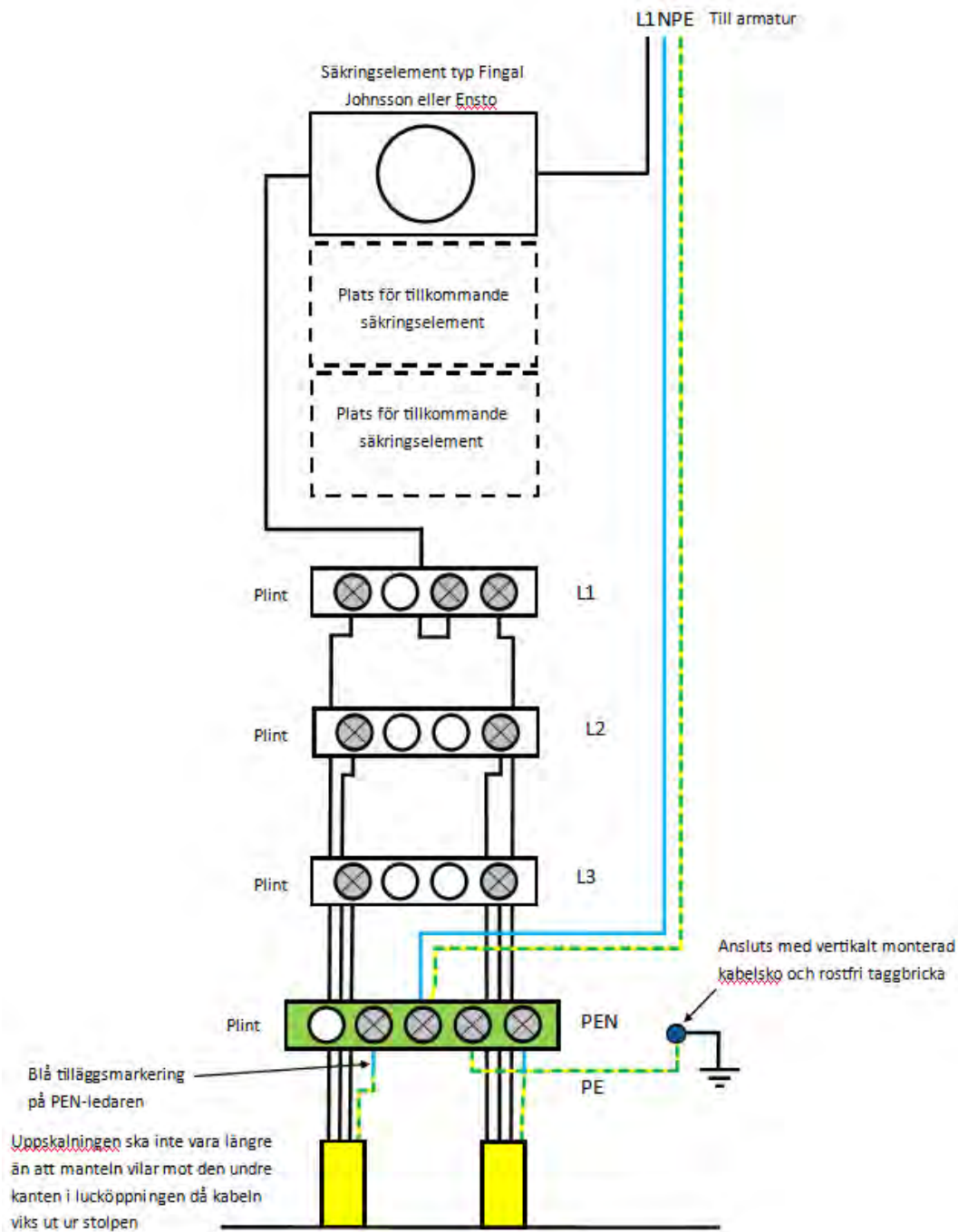
Automatsäkring ska normalt inte användas i stolpcentral. I de fall automatsäkring eller personskyddsautomat måste komma till användning ska dessa väljas så, eller kompletteras med ytterligare kapsling, att de uppnår IPx4-klass.

Kopplingsplintarna ska placeras uppifrån och ned L1, L2, L3 och PEN.

PEN ledaren ska vara längre än de andra ledarna.

Kopplingsplintarna ska monteras med öppningen nedåt enligt nedan bild :





Principskiss för montage av stolpcentral



Stolpcentral av modell Fingal Johnsson
STS-1-4 MK.



Stolpcentral av modell Ensto LFB 16-R

Tillkommande säkringselement, upp till två extra säkringar per stolpe, väljs enligt tabellen ovan och har, i de fall stolpcentral typ Fingal Johnssons Elindustri används, beteckningen S-25 K.

Mer än tre (3) gruppklablar ska undvikas i en och samma stolpe.

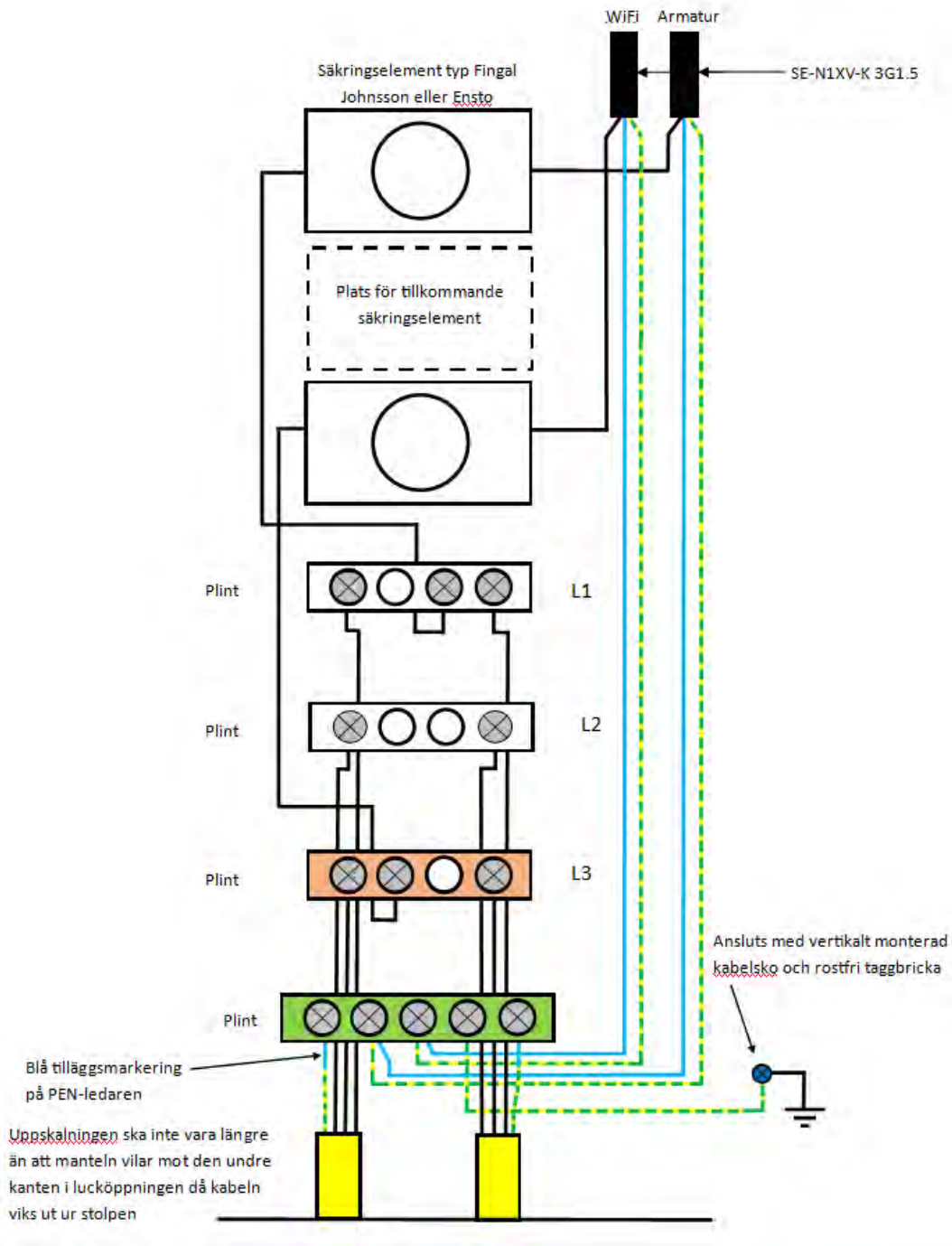
4.2 Stolpcentral i rörstolpe med WiFi-utrustning

Stolpar som utöver utrustning för belysning även innehåller Utsikts utrustning för trådlösa nätverk, WiFi, ska vara utförda med dubbla stolpluckor.

Samtliga säkringar för belysningssystemet placeras i den undre luckan och säkringselementet för WiFi placeras den övre. Den fas som är spänningsförande kopplas med orange kopplingsklämmor. Kabel från säkringselement till WiFi-utrustning ska vara typ EKK 3G1.5. Se bild.

Utsikts utrustning monteras i den övre luckan.

Principskiss för montage av stolpcentral, i nedre luckan, med matning till utrustning för WiFi i övre luckan :





Stolpe med dubbla luckor, (säkring för armatur saknas)



Närbild på nedre lucka (ovan) med stolpcentral och övre lucka (till höger) med Wifi utrustning.

3.3 Stolpcentraler i andra typer av stolpar

Utanpåliggande stolpcentral kopplas på motsvarande sätt och med samma val av utrustning som för stolpcentral i rörstolpe om så är möjligt. I annat fall sker koppling enligt tillverkarens anvisning. Stolpcentralen ska om möjligt låsas med samma typ av skruv som stolplucka, se 7.1.

4 Schakt

Kabelschakt utformas enligt gällande EBR KJ41. Schakttyp framgår av upprättade handlingar.

All kabel för belysning ska förläggas i rör. Vilket ger följande schakttyper:

Normalschakt mellan stolpar i befintlig bebyggelse, i vägområde utanför vägbana och i åkermark enligt typblad 2 med tillägget att kabel ska ligga i rör.

Korsning med väg enligt typblad 5 – KQRS 055-1 eller typblad 6 – KQRS 055-2.

I gång eller cykelväg enligt typblad 8 – NRS 025-1 eller -2.

Plöjning av kabel enligt typblad 10 – Pv 025-1, Pv 035-1 eller Pv 055-1.

Terassförläggning enligt typblad 21 - NR035/055-1 eller -2 med tillägget att kabel ska ligga i rör.

Rör för belysningskabel, grupp-kabel eller gruppleddning, ska vara av typ SRN40/32 svart med texten "Belysning" i gul längsgående linje eller gul SRN50, med slät insida.

Rör för korsning av väg ska vara av typ SRN110, gul med slät insida, i de fall schaktning sker i vägbanan.

Ett extra rör (tomrör) SRN110, gult med slät insida, ska alltid läggas vid varje vägkorsning om inte annat anges. Tomrör ska ändtätas.

Rör för belysningskabel ska läggas närmast tomtgräns om inte placering av stolpar eller annan utrustning påbjuder annan placering.

Rör ska inte läggas i överbyggnad för gata utan i dessa fall under överbyggnaden eller på terrass, oavsett förläggningsdjup.

Schakt för belysning av gång/cykel-väg läggs normalt i gång/cykel-vägen. Se typfall 8.

5 Kabel

Kabel ska hanteras enligt gällande KJ41 kapitel 5. Kabelhantering.

Om inte annat anges gäller att:

- All belysningskabel i mark ska förläggas i rör
- Grupp-kabel ska vara av typ SE-N1XE-AR 4G16 Gul med rund kabelkropp, fabrikat Nexans eller motsvarande. Denna typ är känslig för UV-strålning och får inte förläggas öppet. Motsvarande kabel med tillägget "Light" får inte användas.
- Gruppleddning, ska vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5 I de fall ledningen matar flera armaturer, >3 st, ska typ SE-N1XV-K 5G1.5 användas.
- Gruppleddning på spännlina och/eller vägg ska vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5 utom i de fall väggens färg inte lämpar sig för en svart kabel. Då ska vit EQLQ 3G1,5 eller motsvarande kabel användas. Kabel till armatur på lina ska ha en extra längd på 0.3 m i sling invid armaturen
- Gruppleddning i stolpe, ska vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5 och ha en extra längd om 0.3 m

- Skarv av grupp kabel i mark ska aldrig ske mot 1-faskabel*
- Skarv av grupp kabel i mark mot pappersjordkabel ska undvikas*
- Ändtätning av kabel i mark ska ske med minst två kortslutna ledare och krymphätta
- Avläggning (skilje) i stolpe ska isoleras med toppklämmor. PEN-ledaren ska vara ansluten

* Om det inte är möjligt att ansluta i en stolpe får givetvis skarv ske mot 1-fasig kabel eller pappersjordkabel, men synsättet ska vara -"gräv till närmaste stolpe".

5.1 Kabel mellan BC och stolpe och mellan stolpar - grupp kabel

All nybyggnation ska ske med kabel av typ SE-N1XE-AR 4G16 Gul (16 mm² Aluminiumkabel med gul yttermantel och rund kabelkropp) i första hand. I andra hand kan kabel av typ SE-N1XE-U 4G10 Gul användas. Val av annan kabel får ske först efter samråd med TvLN NS. Dessa typer av kabel är känsliga mot UV-strålning och får inte förläggas öppet eller på så sätt att de kan skadas av UV-strålning. Kabel ska skyddas mot UV-strålning med skyddsror av lämplig typ och dimension i de fall övergång mellan mark och stolpe blottar kabeln.

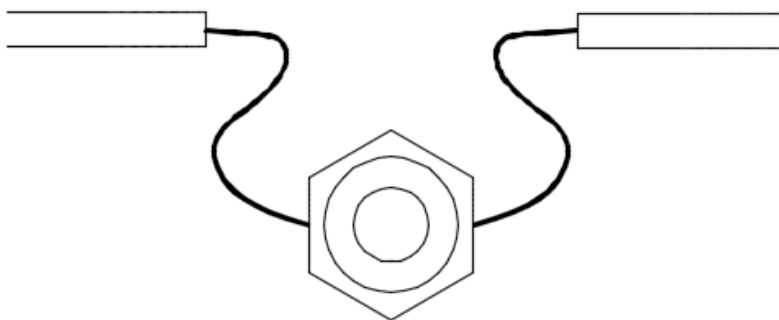
Undantagsvis kan kabel med 5-ledare användas i 4-ledarsystem (TN-C), då ska PE-ledare (gulgrön) märkas med blå tejp i båda ändar och användas som PEN-ledare och N-ledaren (blå) ska inte anslutas utan isoleras med toppklämma. OBS att PEN-ledaren måste ha en area på minst 10 kvmm i ett TN-C-system.

Då kabel med 5-ledare skarvas mot 4-ledarkabel ska 5-ledarkabelns N-ledare (blå) klippas bort i skarven.

Ett TN-C-system (4-ledare) kan mata ett TN-S-system (5-ledare) antingen från BC eller från belysningsstolpe. TN-S-system (5-ledare) får **ALDRIG** mata ett TN-C-system (4-ledare). Uppstår en sådan situation måste TN-S-systemet byggas om till ett TN-C-system.

5.2 Kabelförläggning mot fundament

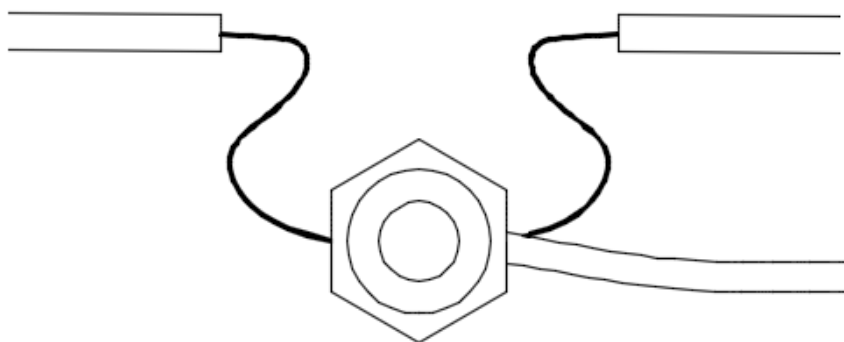
Kabelskyddsroret ska avslutas 0.3-0.5 m från fundamentet och kabeln förläggs med en extra slinga på cirka 0.5 m innan införandet i fundamentet.



Kabelförläggning mot fundament

5.3 Kabel mellan stolpcentral och markstrålkastare ed - gruppledning

Kabel mellan stolpe (stolpcentral) och ex vis en markstrålkastare, en pollare som saknar egen säkring, ett väderskydd eller liknande utrustning ska vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5. Kabeln ska förläggas i rör av typ SRN50 med slät insida. Röret ska ansluta mot fundamentet så att kabeln kan bytas utan uppschaktning.



Förläggning av gruppledning mot fundament

5.4 Kabel på spännlina

Kabel på spännlina ska klamras med UV-beständiga buntband och vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5.

5.5 Kabel på vägg

Kabel på vägg till spännlina eller väggarmatur ska klamras med svarta UV-beständiga skruvklammer och vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5. I de fall det är olämpligt med en svart kabel på vägg ska kabel av typ EQLQ 3G1.5 och vita UV-beständiga klammer väljas.

5.6 Kabelskarv

Rakskarv ska utföras med skarv av typen gelskarv. Grenskarvar får inte förekomma.

6 Fundament

6.1 Fundament för rörstolpe

Typ av fundament framgår av upprättade handlingar.

I första hand ska stolpe/fundament väljas så att följande fundamenttyper kan användas:

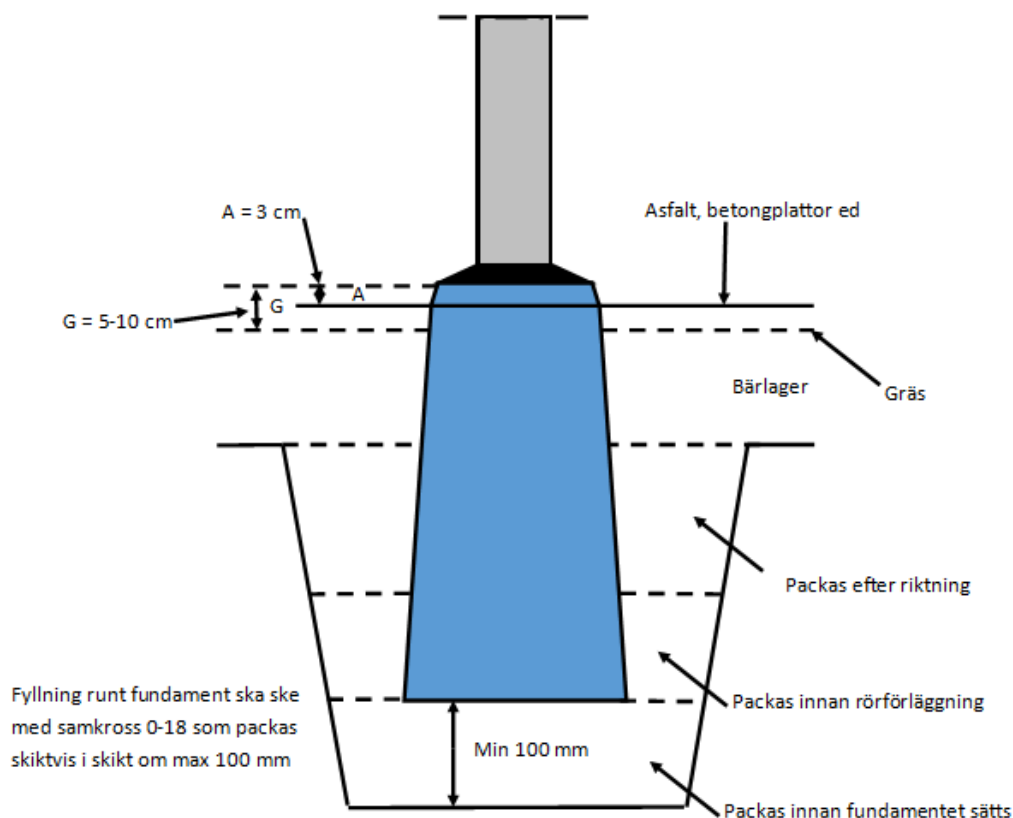
- MEAG 108/900 J, vikt 120 kg - justerbart för rakstolpe upp till 8 m och för armstolpe upp till 7 m.

- MEAG 108/1300 J, vikt 210 kg – justerbart för armstolpe 8 m
- MEAG 133/1300, vikt 275 kg - för rakstolpe 10 m

Fundament ska grundläggas på väl-dränerad bädd och återfyllning ska ske med icke tjälskjutande material enligt gällande AMA Anläggning, tabell CE/1 materialtyp 2. Stenstorlek över 32 mm får inte förekomma närmare fundament än 200 mm. Schakt för fundament ska vara 100 – 300 mm djupare än fundamentbotten beroende på fundamentets storlek. Schaktbotten fylls upp med samkross 0-18 som vibreras eller stöts väl. Återfyllnad runt fundament utförs med samkross 0-18 enligt bild. Det är av största vikt att vibrering av de nedre skikten görs innan kabelskyddsror och kabel läggs på plats för att undvika framtida sättningsskador mellan kabel och fundament.

Fundament ska sättas så att överytans fasning ansluter mot färdig mark. Se bild 10. Vid sättning i gräsyta ska fundamentets överdel vara ytterligare 5 cm över färdig gräsbädd. Fundament/stolpar ska stå i lod.

Fundamentets överyta ska vara rent från jord, grus od.



Fundamentsättning

Fundament ska normalt orienteras så att kabelintag hamnar i körbanans riktning. Båda kabelinföringarna i fundamentet ska vara öppnade och rensade från betongspill. Fundament får aldrig placeras i dikesbotten. Avståndet från dikesbotten till närmaste del på fundamentet ska vara minst 0.5 m.

Överstiger släntlutningen där fundament ska placeras 1:3 ska längre (djupare) fundament väljas.

6.2 Fundament för eftergivlig stolpe

Fundament för eftergivlig stolpe monteras enligt samma anvisning som för rörstolpe, se ovan, i tillämpbara delar och efter fabrikantens anvisning.

Dock är det ett absolut krav att ingen del av fundamentet får sticka upp mer än 100 mm över färdig mark. I annat fall uppfyller inte montagekravet på eftergivlighet. Om fundamentet står i slänt som omöjliggör detta krav ska fundamentet monteras på så sätt att den uppstickande delen är vänd från körbanan och i trafikens riktning på den sidan av vägen fundamentet är placerat. Sker fyllning med massor runt fundamentet i efterhand för att klara 100 mm-kravet kräver det att fyllningen är tilljämnad och följer vägbanan så långt att eftergivligheten inte sätts ur funktion.

6.3 Fundament, övriga

Till högmast och övriga stolpar väljs och monteras fundament enligt tillverkarens anvisningar.

7 Stolpe

7.1 Stolpe, orientering

Typ av stolpe framgår av upprättade handlingar.

Stolpar ska orienteras så att stolplucken är på stolpens baksida sedd i trafikens riktning på den sida av vägen som stolpen står. Undantag kan göras i de fall det är möjligt (rakstolpe) om stolpen står nära häck, staket eller husvägg eller om det finns gångbana mellan stolpen och cykelväg eller körbana.

7.2 Stolpe, lyftanvisning

Lyftstroppar av nylon ska användas vid lyft av stolpe med maskin. Stolpar får inte lyftas med kätting, wire eller annan anordning som kan skada dess ytskikt. Speciell aktsamhet måste iaktas i de fall stolpen är lackerad.

7.3 Stolplucka-låsanordning

Stolplucka ska låsas med M6 torxskruv med centrumpinne, typ PIM A2 TORX M6x20, Ahlsell nr 9016650, om inte annat anges. Befintliga skruvar av annan typ ska succesivt bytas till torxskruv med centrumpinne i samband med företagna arbeten. För speciella stolptyper är lucka med trekantlås godkänd.



Spår till torxskruv med centrumpinne.

7.4 Stolpe-fästa skyltar på

- På galvaniserade stolpar får gatunamns-skylt samt 1 st skylt tex. hastighetsskylt, eller Herr Gårman-skylt storlek 40x40 cm, monteras.
Max sammanlagd skyltyta 0,3 m² får inte överskridas.
- På lackerade stolpar måste ett gummimellanlägg användas för att skydda stolpen.
- På eftergivliga stolpar får inga skyltar monteras.

7.5 Arbete på metallstolpe nära högspänningsluftledning

För att undvika inducerad spänning vad arbete på stolpe och armatur ska följande moment utföras:

Ett jordspett slås ner i marken invid stolpen som sedan anbringas på stolpen, liftkorgen jordas därefter.

8 Armatur

Typ av armatur framgår av upprättade handlingar.

8.1 Armatur, anslutning

Varje armatur ska om möjligt anslutas till separat säkringssockel. I de fall antalet armaturer i stolpen (ex vis vid vissa strålkastarmontage) överskrider möjligheten till en separat säkring per armatur får upp till två armaturer anslutas till samma säkring. Dock får endast en ledare anslutas till varje säkringsapparat och fördelningen till armaturerna ska ske med separata kopplingsklämmor av typ 222-413 Wago.

Jämn fördelning mellan faserna ska alltid eftersträvas



Wago-klämma

9 Ljuskällor

- Innanför den sk Cityringen , i stadsparker och på lekplatser ska belysning alltid anordnas med vitt ljus med förhöjd kvalité, se nedan.
- Med vitt ljus med förhöjd kvalité avses en ljuskälla med färgtemperaturen 3000K +/- 200K och ett Ra-index på minst 80.
- På gator och vägar, parkeringsplatser och i andra miljöer än de ovan angivna ska vitt ljus med färgtemperatur 3000K +/- 200K, med Ra-index min 80 användas.
- Färgtemperatur 4000K +/- 200K, med RA-index min 70 ska användas främst på större trafikleder och på GC-vägar på landsbygden mellan samhällen.

10 Märkning

10.1 Märkning av BC

Littera framgår av upprättade handlingar eller tillhandahålls av TvLN.

Yttre märkning ska ske med Hammarproduktens H 25.

Längst till vänster placeras en sk "blixtpil", följt av TvLNs emblem och littera för BCn.

Märkningen ska centreras i luckan, eller i den högra luckans, överkant.



Märkning av BC

10.2 Märkning av kabel i BC

Kabel skall märkas enligt TvLNs standard för märkning av kabel i kabelskåp, se nedan. I BC ska ett inplastat grupschema finnas tillgängligt.

Märkning sker med gula plastskylar med svart text.

<p>○ N1XE-AR 4G16 20A 544AD029 S:t Larsgatan, söder ut</p>	<p>Märkningen avser: (från vänster till höger, uppifrån och ned)</p> <p>Kabeltyp Max tillåten säkring Stolpnummer på första stolpen i gruppen Stolpens/gruppens adress</p>
--	---

Mått:	80*15 mm
Material:	Plast
Färg:	Gul/svart text
Text:	Höjd 3,5 mm
Hål :	Centrerat i vänster kant 3mm
Fästes med:	Buntband eller nylonsnöre

10.3 Märkning av styrcentraler

Littera framgår av upprättade handlingar eller tillhandahålls av TvLN.

Yttre märkning ska ske med Hammarproduktens H 25 och ska bestå av de tre sista tecknen i styrcentralens littera.

Märkningen ska centreras i luckans överkant.

Obs ! I detta fall är märkningen fel utan korrekt märkning ska enbart vara 035.



Märkning av styrcentral.

10.4 Märkning av säkringscentraler

Säkringscentraler ska inte märkas.

10.5 Märkning av stolpe

Stolpar ska inte märkas.

10.6 Märkning av armaturer

Armaturer ska inte märkas.

10.7 Märkning av kabel i stolpe

Alla kablar ska i varje ände märkas med anslutningsobjekt i dess andra ände. Märkningen utgörs av objektets littera och avser stolp- eller BC-beteckning.

Två olika typer av märksystem är godkända:

1. Märkning ska utföras med gul dymoremsa i plastficka, eller annan varaktig gul märkskylt, med svart text, min 4 mm, och omfatta hela litterat. Märkskylten hängs runt en av fasledarna med nylonsnöre eller med UV-beständigt buntband.
2. Märkningen utgörs av tre tecken och avser stolp- eller centralbeteckning. Märkningen ska utföras med Partex 4 mm, svart text på gul botten och fästs runt kabeln med UV-beständigt buntband samt orienteras så att den går att läsa.

I TN-C-system ska alltid PEN-ledaren tilläggsmärkas med blå tejp.



Exempel på märkning, både typ 1 och 2.

Märkning i befintlig anläggning ska alltid utföras då felsökning eller genomförs som klargör kablarnas "adress".

10.8 Märkning av kabel i stolpe under pågående arbete

Kabel indragen i stolpcentral eller BC ska till dess att anläggningen är klar för anslutning märkas med skylt "Får ej manövreras Arbete pågår". Se bild.

Som "Namn" anges med fördel mobilnumret till den som anbringat skylten.



*Skylt "Får ej manövreras Arbete pågår".
Dock utan mobilnummer.*

11 Linspänn

Linspänn ska normalt gå rakt över väg till motsatta kroken och ska vara 90 grader mot väggen / gatan. Om inte så är fallet ska annan vinkel som ger snett drag alltid godkännas av NS (belysningsstrateg.)

11.1 Linspänn för vägbelysning

Till linspänn ska i första hand användas Parafil-lina med min 8,6 mm diameter.

I andra hand rostfri vajer.

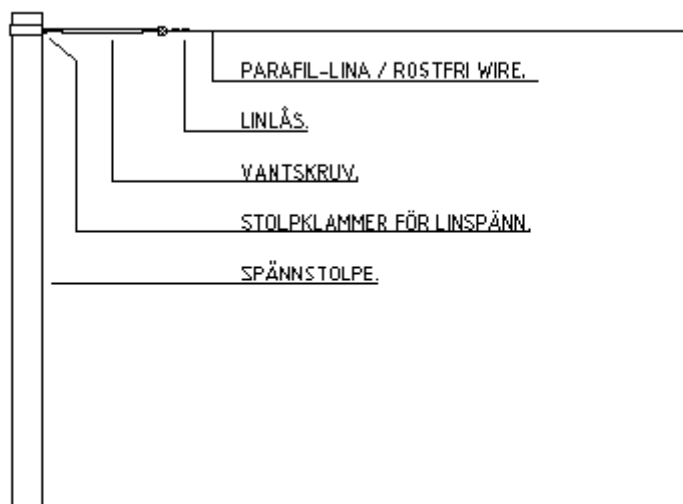
Om rostfri vajer används ska varje linspänn utrustas med 1 st vantskruv / lina.

Kopplingsdosa ska vara svart UV-beständig och ha min IP65 klass.

Linspänn för spännstolpe :

Infästningar i spännstolpe ska vara av typ och utförande som är godkänd för montage på berörda stolpar.

Typutförande linspänn i spännstolpe:



Linspänn för vägbelysning : Infästning i fasad skall förberedas med M20 ingjutningshylsa samt rostfri gängstång för att kunna anpassa längden till fasadens tjocklek.

Infästning i fasad ska i normalfallet placeras på en höjd av 8 m ovan färdig mark, projektspecifika avvikelser kan dock förekomma.

Linspänn förankras sedan i fasad med M20 dragögla i rostfritt utförande.

Linspänn i befintlig fasad anpassas till fasadens typ och linspännets draglast.

Godkänd typ av infästning är kemankare.

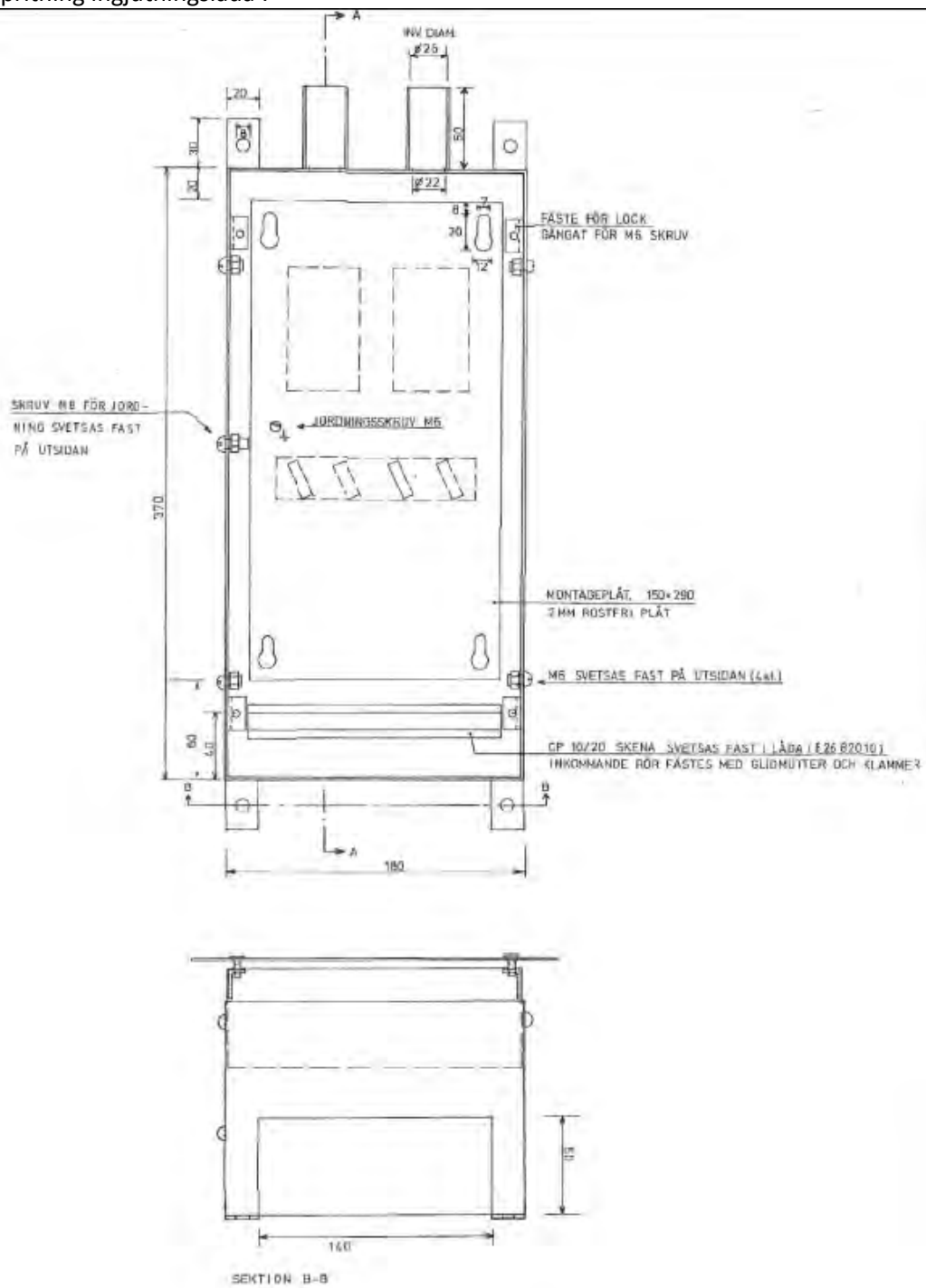
För avsäkring av armaturer på linspänn monterat i fasad installeras ingjutningslåda.

Ingjutningslåda ska vara i rostfritt utförande och bestyckas med montageplåt.

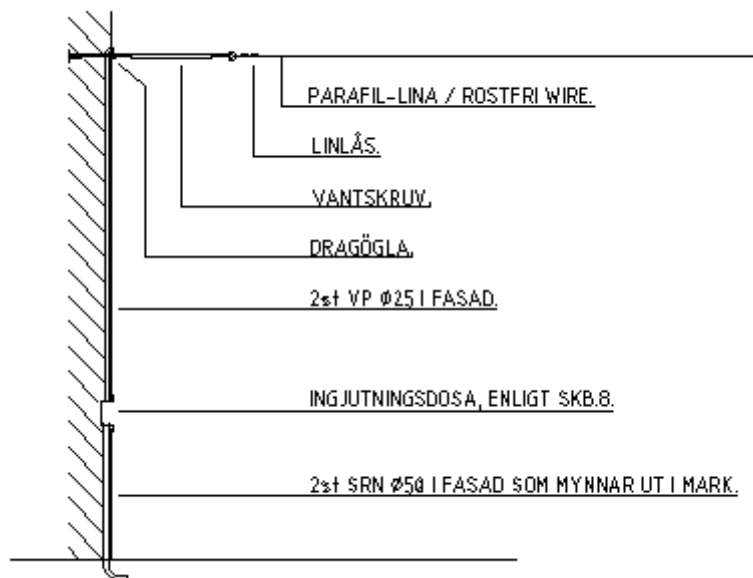
Montageplåt ska bestyckas med plintar för anslutning samt säkringshållare för diazedsäkring avsedda för belysning.

Ingjutningslåda ska ha två st anslutningar i botten avsedda för SRN50 rör samt två st anslutningar i toppen för VP25 rör.
Ingjutningslåda placeras på höjd 100 cm underkant ingjutningslåda ovan färdig mark.

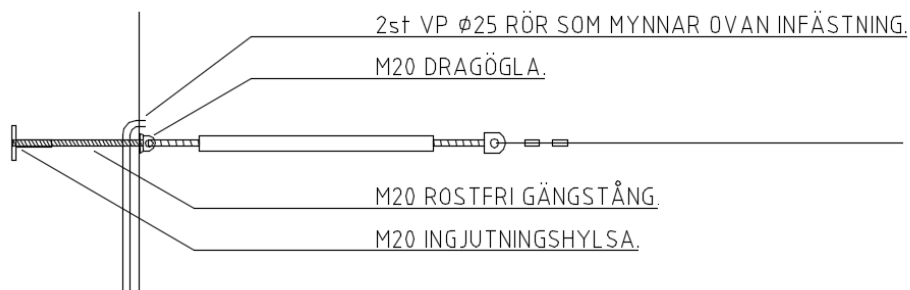
Typritning ingjutningslåda :



Typutförande linspänn i fasad:



Utförande detalj infästning :



11.2 Linspänn för juldekorationer

Lina för linspänn till juldekorationer ed. ska vara av typen parafil-lina, med min 8,6 mm diameter. Tillverkarens instruktioner ska följas för upphängning. Alla infästningsdetaljer ska vara av rostfritt stål. Linan får inte utsättas för skarpa kanter.

Upphängningsanordningar på linan för dekorationer ska godkännas av belysningsstrateg.

Beakta tillverkarens anvisningar angående åtdragningsmoment så att parafil-linans kardeler ej skadas.

12 Inmätning

Filformat skall vara DWG med koordinater enligt SWEREF99 15:00.

Kablar ska inmätas då de är synliga i kabelgraven och inte då kabelgraven är igenfylld.

Vid förläggning av enstaka kablar, då ingen tvekan råder om läget, kan dock inmätning ske i efterhand. Där fasta punkter, såsom byggnader och liknande som finns redovisade på primärkarta, finns inom ett rimligt avstånd, kan objekten mätas in för hand (med måttband) för att senare koordinatbestämmas.

12.1 Objekt som ska koordinat inmätas :

Stolfundament - centrum på fundamentet.

Kabelskarv - (dock inte vid inskarvning i belysningsstolpar).

Kabelstråkets mitt - var 20:e meter eller vid ändring i riktning. (Bredd på stråket anges).

Rörgång - var 20:e m eller vid ändring i riktning plus att rörändarna mäts in. Vid flera rör mäts mittersta rörets ändrar in. Rörstråkets bredd och antal rör anges.

Belysningscentral - skåpets mittpunkt.

Ändtätad kabelände i mark – kabeländan.

12.2 Skissning/notering

Tydliga inmätningsskisser ska upprättas över inmätta objekt. Rita gärna skalenligt.

Måttsättning ska göras på erforderliga punkter. Detaljer kan med fördel ritas för sig.

Kablarnas inbördes ordning ska anges.

Ej nöjaktiga skisser återsänds till entreprenör för komplettering.

Måttagning ska ske från bestående gränser, såsom tomtgränser, byggnader och dylikt som finns redovisade på Linköpings kommuns primärkarta.

Inmätningsskiss ska signeras med utförare och telefonnummer och dateras.

12.3 Ändringar/fel

Alla avvikelser från upprättade handlingar ska noteras i dagbok och med rött på relationsunderlag med tydlig förklaring och i förekommande fall kompletteras med separat skiss.

13 Provning

Följande prov ska utföras och protokollföras:

- Funktionsprov av belysningsanläggningen
- Isolationsmätning av samtliga fas-, noll- och skyddsledare vid kabelns märkspännig
- Kontroll av att utlösningvillkor är uppfyllt med sk Loop-test
- Kontroll av skyddsjordens kontinuitet

14 Återställning

Återställning av markytor i kommunal mark sker enligt avtal med Linköpings kommun. I mark ägd av annan än Linköpings kommun sker återställning efter överenskommelse med markägaren.

15 Hantering av vegetation

Skymmande vegetation på kommunal mark

För vegetation på kommunal mark som påverkar *Anläggningarnas* funktion får E ta bort grenar upp till 30 mm i diameter. För trädslagen Lönn och Kastanj liksom för övriga grenar över 30 mm är det Kommunens ansvar att åtgärda skymmande vegetation. Vid sådana fall åvilar det E att anmäla via felanmälningssystem Infracontrol (eller annat system som ersätter detsamma) ärenden där vegetationen påverkar *Anläggningarnas* funktion. Därvidlag blir det Kommunens ansvar att åtgärda berörd vegetation.

Skymmande vegetation på icke kommunal mark

I de fall konflikt uppstår mellan *Anläggningarnas* funktion och omgivande vegetation gäller att E svarar för att informera berörd fastighetsägare om dennes ansvar då vegetation växer på sådant sätt att detta påverkar *Anläggningarnas* funktion. E svarar inte för att ta bort sådan vegetation.

Om berörd fastighetsägare inte åtgärdat påtalad vegetationspåverkan på *Anläggningarnas* funktion, inom skälig tid, ska E därefter anmäla detta till Kommunen via kommunens felanmälningssystem Infracontrol (eller annat system som ersätter detsamma). Vid anmälan ska det tydligt framgå att E önskar att Kommunen tar över ansvaret. Efter sådan anmälan övertar Kommunen ansvaret för kontakten med berörd fastighetsägare.

