

Teknisk handbok

Del 4 Belysning

Revisionsdatum
2022-11-18



Stockholms
stad

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SIDA

Bilagor.....	5
4 Belysning.....	6
4.1 Omfattning.....	6
4.1.1 Kravdel 4 Belysning.....	6
4.1.2 Andra publikationer.....	7
4.2 Gränsdragning	7
4.2.1 Avgränsning	7
4.3 Begrepp.....	7
4.4 Kravhantering	8
4.4.1 Kravhierarki.....	8
4.4.2 Avsteg från krav	8
4.5 Tekniska krav	8
4.5.1 Styrning av gatubelysning	8
4.5.1.1 Styrsystemets uppbyggnad	8
4.5.1.2 Manövrering	8
4.5.1.3 Felhantering och drift	8
4.5.2 Märkning	9
4.5.2.1 Montagenummer.....	9
4.5.2.2 Märka kabeländar i belysningsanläggningar	9
4.5.2.3 Märka belysningscentraler.....	11
4.5.3 Linspänd belysning.....	11
4.5.3.1 Allmänt	11
4.5.3.2 Miljöaspekt, estetik.....	12
4.5.4 Friledning	20
4.5.4.1 Allmänt	20
4.5.4.2 Beställaren	20
4.5.4.3 Entreprenören	20
4.5.4.4 Utförande	20
4.5.4.5 Allmän information	20
4.5.4.6 Driftledningsgräns	21
4.5.4.7 Arbetstillstånd.....	21
4.5.4.8 Rapport om ändring i nätet	21
4.5.4.9 Gatubelysning sammanbyggd med Ellevios luftledningsnät	21
4.5.5 Nätuppbyggnad	26
4.5.5.1 Elektrisk dimensionering.....	26
4.5.5.2 Montageinstruktion 5-ledare	26

4.5.5.3	Belysningscentral	26
4.5.5.4	Servis	27
4.5.5.5	Skyddsjordsutjämning	27
4.5.5.6	F-ritningar	31
4.5.6	Stolpar och fundament.....	32
4.5.6.1	Allmänt	32
4.5.6.2	Instruktion för rördragning	32
4.5.6.3	Typskisser – stolpplacering	34
4.5.6.4	Principer för fundamentalsättning	36
4.5.6.5	Gjutjärnssocklar	48
4.5.6.6	Skyltar och papperskorgar	50
4.6	Administrativa krav	50
4.6.1	Projekteringsanvisningar för offentlig belysning	50
4.6.1.1	Krav på projektör	50
4.6.1.2	Handlingar	50
4.6.1.3	Underlag	51
4.6.1.4	Ritningsformat, skala och bladindelning	52
4.6.2	Projektering av markarbeten	53
4.6.3	Projektering av elarbeten	53
4.6.3.1	Blivande belysningsschema.....	54
4.6.3.2	Nuvarande belysningsschema	54
4.6.4	Materielhantering	54
4.6.4.1	Allmänt	54
4.6.4.2	Ändringar i AF	54
4.6.4.3	Att Beställa/avropa materiel	55
4.6.4.4	Materiellleverans	55
4.6.5	Besiktning av belysningsanläggningar	56
4.6.5.1	Allmänt	56
4.6.5.2	Mark	56
4.6.5.3	El.....	57
4.6.5.4	Slutbesiktning	57
4.6.5.5	Överlämnande.....	58
4.6.5.6	Garantibesiktning	58
4.6.6	Förvaltningssystem.....	58
4.6.6.1	Anläggning- och komponentregister	58
4.6.6.2	Kartinformation	58
4.6.6.3	Rapporter	58
4.6.6.4	Tillgång till anläggningsregistret.....	58
4.7	Drift och underhåll.....	59

4.7.1	Entreprenadbeskrivning löpande underhåll	59
4.7.1.1	Felorsaker	59
4.7.1.2	Felhantering	60
4.7.1.3	Tillsyn	63
4.7.1.4	Farligt avfall och överbliven materiel samt överskottsmassor	64
4.7.2	Rutin för driftledning vid kopplingar och arbete i trafikkontorets belysningsnät	64
4.7.2.1	Driftledning	65
4.7.2.2	Arbetsstillstånd	65
4.7.3	Entreprenadbeskrivning planerat underhåll	66
4.7.4	Matning till externa anläggningar	66
4.7.4.1	Allmänt	66
4.7.4.2	Rutin för ur-/inkopplingar	67
4.7.4.3	Dokumentation	67

BILAGOR

Bilaga	Titel	Revisionsdatum
Bilaga 4.1	Cadmanual belysning	-
Bilaga 4.2	Montageinstruktion 5-ledare	2000-07-17
Bilaga 4.3	F-ritningar	-
Bilaga 4.4	AMA EL	2015-04-22

4 Belysning

4.1 Omfattning

4.1.1 Kravdel 4 Belysning

Staden ska tillhandahålla en driftsäker och ekonomisk belysning på allmän mark, som ger en god trafiksäkerhet, allmän trygghet med goda estetiska och miljömässiga effekter, samt erbjuda allmänheten en så god underhållsservice som möjligt.

För att kunna uppnå dessa mål krävs ett underhåll i form av byte av inte fungerande ljuskällor, reparation av kabelfel mm. Dessutom fodras ett kontinuerligt utbyte av föråldrad och utsliten materiel, som t ex kablar, stolpar, armaturer och belysningscentraler.

Stadens övergripande mål, samt mål för park- och väghållning är att:

- hålla staden snygg, ren och trygg.
- sköta gator, torg och övriga anläggningar så att kapitalförstöring undviks.
- arbeta för en hög trafiksäkerhet och trygghet samt god tillgänglighet och framkomlighet för alla trafikanter. Särskild hänsyn tas till kollektiv- och nyttotrafik. Säkerheten för oskyddade trafikanter prioriteras.
- förvalta och utveckla torg, gaturum och parker. Arbetet inriktas på att bevara och utveckla stadens skönhetsvärden.
- vara öppen för delaktighet och ökat inflytande.
- vara föregångare i fråga om teknisk och ekologisk utveckling

Den estetiska målsättningen för stadens belysning är att:

- den ska på sina villkor ersätta dagsljuset.
- den ska vara anpassad till människans mått, rörelse och verksamhet samt vara känslomässigt stimulerande.
- den ska ha en neutral färgton och en så god färgåtergivning som möjligt.
- armaturer och bärande element ska ges en konstnärlig utformning, ett symbolvärde, och anknyta till god formtradition.

4.1.2 Andra publikationer

Publikation	Beskrivning	Publicerad av	Version
SS 4364000	Elinstallationsreglerna. Elinstallationer för lågspänning - Utförande av elinstallationer för lågspänning	SEK Svensk Elstandard	2017
SS 4241437	Kabelförläggning i mark	SEK Svensk Elstandard	utgåva 6
EBR KJ41:21	Kabelförläggning max 145 kV	Energiföretagen Sverige	2021
VGU	Vägar och gators utformning Krav och Råd	Trafikverket	2022:001 – 2022:003
Snö- och vindlast, BSV 97	Handbok Snö och vindlast	Boverket	1998

4.2 Gränsdragning

4.2.1 Avgränsning

Denna del av Teknisk handbok är avsedd att gälla vid byggande av belysningsanläggningar som ska förvaltas av Trafikkontoret. De krav som presenteras behöver alltså inte följas vid byggnation till annan förvaltning inom Staden.

För krav gällande markarbeten som berör Trafikkontorets belysningsanläggning se Teknisk handbok Kravdel 2.

För krav gällande belysning i vägtunnlar se Teknisk handbok, Kravdel 7.

4.3 Begrepp

Begrepp	Beskrivning
BC	Belysningscentral
TH	Stockholm stads tekniska handbok

4.4 Kravhantering

4.4.1 Kravhierarki

Om lag, förordning eller myndighetsföreskrift ställer strängare krav än vad som anges i TH gäller dessa krav före krav i TH.

Vid motstridigheter mellan krav och råd i TH Kravdel 4 och publikationer och standarder angivna under kapitel 0 så gäller krav i TH Kravdel 4.

4.4.2 Avsteg från krav

Rutin och kriterier för att begära avsteg från krav angivna i Teknisk Handbok framgår i TH Kravdel 0.

4.5 Tekniska krav

4.5.1 Styrning av gatubelysning

4.5.1.1 Styrsystemets uppbyggnad

Belysningen i Stockholm tänds och släcks anpassat till himlens ljushet vid kväll och morgon. Systemet omfattar centralt placerade ljussensorer, styr-/programmeringsenhet och radiosändare, samt mottagande enheter, ”radioswitchar”, vilka är inbyggda i belysningscentraler.

Radioswitchen är en styrenhet av typen teletextmottagare som endast tar emot styrsignaler. Enheten är monterad på DIN-skens i belysningscentralen. På plåtskåp krävs en utvändig antenn vilken monteras ovanpå skåpet. Switchen styr en kontaktor som i sin tur tänder och släcker utgående grupper. Ungefär 95 % av stadens belysningscentraler styrs för närvarande av radioswitch.

4.5.1.2 Manövrering

Switchen möjliggör tändning eller släckning av belysningscentral via mobiltelefon, vilket förenklar vid tillsyn.

4.5.1.3 Felhantering och drift

Fel på switchen kan vara svårt att upptäcka, den har en inbyggd funktion som gör att den tänder och släcker på förprogrammerad kalendertid om styrsignalen uteblir eller inte kan tas emot. Det kan dröja ett par veckor innan skillnaden blir så stor (belysningen tänder för sent eller för tidigt) att centralen felanmäls. Trasiga och utbytta switchar och antenner är Trafikkontorets egendom och ska återlämnas till

Trafikkontoret. Spröstantenner monterade utomhus på främst nätstationer är också Trafikkontorets egendom. Central får inte lämnas handtänd. Klocka ska alltid monteras (tillfälligt) om inte ordinarie styrning fungerar.

All felanmälan görs till Trafikkontorets driftentreprenör för styrsystem.

Felanmälan bör innehålla följande uppgifter:

- anmälarens namn och företag (upphandlad entreprenör),
- BC-nummer,
- radioswitchens nummer (numret är normalt synligt på framsidan, men kan sitta på annan plats vid äldre modeller.) och
- felbeskrivning.

Rekvisation av nya switchar görs från Trafikkontorets driftpartner. Trafikkontorets avtalspart för drift handhar även administrationen av styrsystemet såsom t ex uppläggning av nya användare.

4.5.2 Märkning

Alla montage i det offentliga belysningsnätet registreras i ett digitalt anläggnings- och underhållsregister. Alla belysningscentralsskåp och montage ska ha ett unikt och läsbart montagenummer som monteras på armatur, stolpe eller skåp.

4.5.2.1 Montagenummer

Normalt ska montagenumren stansas på en egendomsskylt som är lagervara hos Trafikkontorets grossist. Skylten ska limmas fast med konstruktionslim PL 400 eller likvärdigt. Egendomsskylten ska ha samma färgkulör som underlaget. I de fall lampans säkring är placerad i en kopplingslåda ska skylten placeras på locket till lådan. Figur 1, visar hur skylten ser ut.



Figur 1 Egendomsskylt för belysningsstolpar mm

4.5.2.2 Märka kabeländar i belysningsanläggningar

Kabeländarna i olika belysningsanläggningar ska märkas på ett konsekvent sätt, se Figur 2.

Märkskyltar för gatubelysning, jordkabel

Skyltstorlek 50 x 20 mm.

Hålstorlek 8 mm.

Texthöjd 4,5 mm på skyltar med 2 rader text.

Texthöjd 6 mm på skyltar med 1 rad text.



Förekommande märkströmmar: 16, 20, 25, 35, 50, 63, 80, 100, 125, och 160 A.
Gul skylt med svart text.



Blå skylt med vit text.



Röd skylt med vit text.



Röd skylt med vit text.



Röd skylt med vit text.



Vit skylt med grön text.

Figur 2 Märkskyltar för gatubelysning, jordkabel

4.5.2.2.1 Typer av fränskilda märkningar

Ljusgrå hylsa på kabeländan markerar en separerad (fast skilje) kabel inom centralområdet.

Blå färg på kabelände markerar en separerad (fast skilje) kabel som tillhör angränsande centralområde.

Röd färg på kabeländan markerar en separerad felaktig kabel (kabelfel). Markera separerad (fast skilje) kabel med en blå skylt med vit text: "Fast skilje".

Kabel i ände markeras med en röd skylt med vit text: "kabel i ände". Kablar som för tillfället ligger i skilje markeras med röda skyltar med vit text: "Tillfälligt skilje".

Ställe där TN-C system övergår till TN-S markeras med en grön skylt med vit text: "TN-S". Skylten appliceras på utgående kabel. Blank skyddsledare ska i ledningens anslutningspunkter förses med påträdd gulgrön plastslang. Blank skyddsledare som utgör PEN - ledare ska i ledningens anslutningspunkter förses med påträdd gulgrön plastslang med ljusblå tilläggsmärkning.

4.5.2.3 Märka belysningscentraler

Vid säkring som under- eller överstiger 35 A ska det monteras en skylt som anger största tillåtna säkring.

Avviker kabelarean från 10 mm² på utgående huvudledning ska detta anges.

Märkning med gruppförteckning krävs inte.

4.5.3 Linspänd belysning

4.5.3.1 Allmänt

Linspänn har använts i Stockholm under lång tid för upphängning av armaturer. Linspännen är ofta ett självklart alternativ till infästningar i stolpar och väggar, ibland av utrymmesskäl, ibland av belysningstekniska skäl. Framför allt ger linspännen möjlighet till att placera armaturer mitt över gatan vilket är en stor fördel på många av Stockholms breda gator. Linspänn kombineras ofta med väggarmaturer eller stolpararmaturer över trottoarer och gångstråk för att ge optimal belysning.

Gamla linspänn sitter ofta i gjutjärnsfästen som bultats fast i fasaderna med expanderbultar. De vanligaste problemen med gamla linspänn är infästningar som skadats av rost eller frost och slaka linor som ger stora rörelser med ljud och flackande ljussken som följd.

Anvisningarna som följer syftar till att använda nya tekniker, material såväl som arbetssätt som ger linspänn av god kvalitet med lång livslängd och minimala underhållskostnader. Rubrikerna som följer kan även användas som checklista vid projektering, från idé till arbetshandling.

4.5.3.2 Miljöaspekt, estetik

4.5.3.2.1 Miljö

Miljöaspekten som är knutna till linspännen har oftast att göra med dynamiska fenomen som orsakas av vindlaster. Armatur och lina kan sättas i svängning. Armaturerna i sig kan också generera ljud som fortplantar sig genom linan.

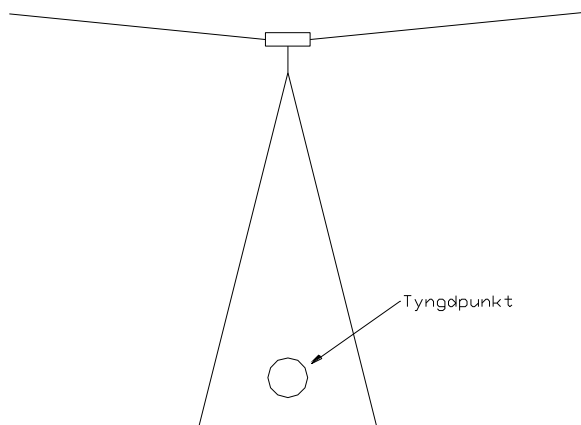
4.5.3.2.2 Ljud

Linspänn kan orsaka ljud på ett antal olika sätt. Glappande infästningar kan ge stomljud i fastigheterna som fästena sitter i. Detta bör beaktas vid utformning av infästningarna.

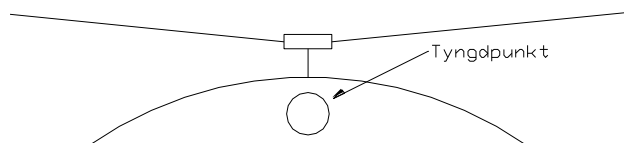
Ljud som genereras vid eller av armatur kan fortplanta sig genom linan och ge upphov till ljud i fastigheten i fråga. I stark vind kan man även tänka sig att linan kommer i svängning som en gitarrsträng. Sådana ljudproblem kan isoleras genom att man sätter en dämpare mellan lina och linfäste. Detta tillhör emellertid undantagen och behöver normalt inte beaktas. Det kan däremot alltid vara klokt att utforma infästningar så att dämpare kan monteras i efterhand på ett enkelt sätt.

4.5.3.2.3 Flackande ljussken

Vind ger upphov till rörelser i armaturer som kan upplevas som störande redan vid ganska vanliga vindhastigheter. Detta bör beaktas vid val av nedhäng (litet nedhäng ger mindre rörelser) och val av armatur. Generellt kan sägas att höga, smala, tunga armaturer (till exempel Stockholmsarmaturen) med låg tyngdpunkt, ger små rotationsrörelser kring infästningspunkten, se Figur 3, medan låga, skålformade, lätta armaturer ger stora rotationsrörelser kring infästningspunkten, se Figur 4.



Figur 3 Armatur med små rotationer kring infästningspunkten.



Figur 4 Armatur med stora rotationer kring infästningspunkten.

Man kan tydligt observera att armaturer enligt Figur 3, trots att de svänger ganska mycket fram och tillbaka, ger ett stabilt ljus även i vind. Det är också en fördel att armaturen svänger relativt sakta fram och tillbaka, tack vare en längre pendelrörelse.

4.5.3.2.4 Estetik

Estetiska aspekter vid linspänn kan vara följande:

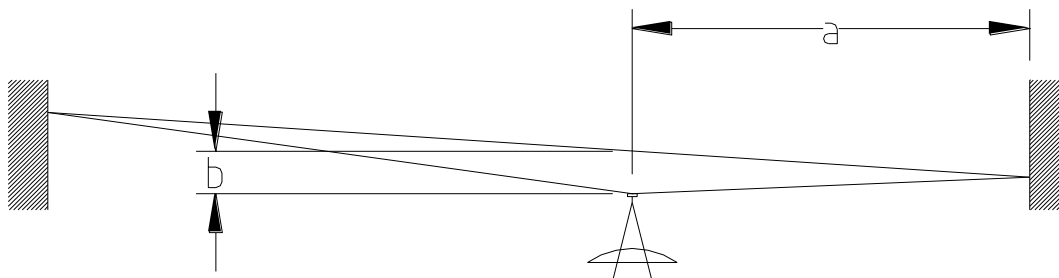
Normalt ska linspänn göras så anonyma som möjligt så att fasader och gatubild inte störs. Komponenter väljs då så små som möjligt. I vissa fall vill man att spännen ska framstå som en tydlig konstruktion som är med att skapa ett helhetsintryck i gatubilden. Det finns till exempel fall där man har klätt linan med ett rostfritt rör med betydande dimension, flera centimeter i diameter. Linorna kan kompletteras med mera solida konstruktioner för att ge intryck av tak eller överbyggnad och därmed skapa känslan av rum. Man kan hänga olika typer av utsmyckning eller sekundär belysning direkt på linan för att åstadkomma olika konstnärliga uttryck. Ett exempel kan vara att man sätter klot med ljuskällor i som ger intrycket av ett pärlband.

4.5.3.2.5 Projektering

Vid projektering av linspänn bestämmer Trafikkontorets ansvarige belysningsingenjör armaturer, deras lägen och ljuskälla. Den som projekterar linspänn måste sedan se till att ljuskällorna hamnar i rätt lägen och på rätt höjd.

4.5.3.2.6 Val av höjd och lutningar på lina

Infästningspunkterna väljs så att lutningen på linan blir mellan 1:10 och 1:20. Se principskiss Figur 5:



Figur 5 Princip på linlutning.

Den raka linjen mellan infästningspunkterna är bara med för illustration. Måttet a väljs så att det är den minsta distansen till fasad.

$$10 \leq \frac{a}{b} \leq 20$$

Att linan inte får ha större lutning beror på att den blir för slak och kan vaja fram och tillbaka även vid måttliga vindhastigheter. Att den inte får vara mindre beror på att dragkraften i linan blir för stor och mycket känslig för temperatursvängningar.

4.5.3.2.7 Materialval

Generellt byggs belysningsanläggningar i Stockholm för att klara av en mycket lång livslängd. Därför ska material av rostfri kvalitet användas när detta är möjligt. Om plast eller gummi material används ska dessa vara gjorda för utomhusbruk och livslängden bedömas och om möjligt intygas av leverantör.

4.5.3.2.8 Ingjutningsgods

Vid nybyggnation kan linfästen projekteras från början och det kan ibland vara lämpligt att gjuta in fästen i väggändar eller bjälklagskanter. Den ingjutna komponenten sticker sedan ut 50 mm genom fasadmaterialet. Sådana komponenter ska vara varmgalvaniserade.

4.5.3.2.9 Pinnbultar

Pinnbultar kan antingen vara ingjutna vid nybyggnation eller monterade i efterhand som kemankare. I båda fallen ska pinnbulten vara av rostfri kvalitet. Om bultdimensioner mindre än M16 används bör det övervägas att använda längre bultar än vad som föreskrivs. Vanligast förekommande bultdimension är M20.

4.5.3.2.10 Fastsättning av pinnbultar med kemankare

Om inte pinnbultar är ingjutna ska dessa sättas i fasad som kemankare. Till skillnad från expanderbultar är kemankare okänsliga mot dynamiska belastningar. Vattenintrång och frostsprängning förhindras av att ankarmassan fyller hela borrhålet. Om ankarmassan inte fyller hela borrhålet kompletteras med väderbeständig silikonmassa. Se även exempel nedan.

4.5.3.2.11 Stagöglor

Stagögla ska vara av samma material som pinnbult.

4.5.3.2.12 Stagskruv

En lämplig stagskruv kan vara linlås av typen Strandvise 5199-5204. Detta är en stagskruv som normalt används för staglinor inom kraftindustrin. Den är lätt att arbeta med och har säker funktion. Det är viktigt att använda stagskruv som passar linans diameter. Följande dimensioner passar för respektive diameter:

Strandvise 3/16": diameter 3.56-5.46 mm

Strandvise 1/4": diameter 5.46-6.86 mm

4.5.3.2.13 Linor

Linor ska vara av rostfri kvalitet, lätta att arbeta med och av lagom dimension. En lämplig lina är 19-trådig (1x19) rostfri spiralslagen stållina 15 mm med diameter 5mm.

4.5.3.2.14 Buntband

Buntband skall vara av UV beständig material, svart nylon. Kabel upphängd i lina klamras med ett avstånd mellan buntbanden om högst 250 mm för kabel med ledararea mindre än 25 mm² och 500 mm för kabel med ledararea större än 25 mm². Vid varje armatur förläggs ett kabelsling på 300 mm.

4.5.3.2.15 Sammanfattning material

Tabell 1 Material och dimensioner för komponenter

Komponent	Material	Dimension
Ingjutningsgods	Stål S235JRG2	
Pinnbultar	Rostfritt Syrafast stål kval. A4 Klass 70	Normalt M16/M20
Kemankare	Beroende av väggkonstruktion	Normalt M16/M20
Stagöglor	Rostfritt Syrafast stål kval. A4 Klass 70	Normalt M16/M20
Stagskruv	Stål/aluminium	Normalt M16/M20
Lina	SMS 2343	5mm
Buntband	Nylon (svart UV-beständig)	b>4mm l = >200mm

4.5.3.2.16 Beräkning av krafter och dimensionering

Linkrafter, infästningar och kapacitet i vägg beräknas enligt gällande byggnormer och Boverkets byggregler och föreskrifter.

Belastningar: Snö- och vindlast, BSV 97, Handbok Snö och vindlast
Boverket, 1998

Följande beaktas vid dimensionering:

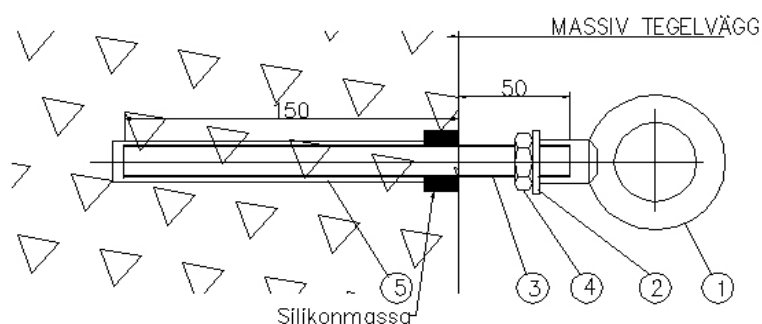
- Vindlast
- Nerisning
- Alla komponenters kapacitet, ex kemankare
- Väggens kapacitet, ex tegelvägg

- Det rekommenderas att använda goda säkerhetsmarginaler då det uppträder dynamiska fenomen som är svåra att kvantifiera.
- Konstruktionslösningars infästningar i vägg

Nedan följer en del exempel som kan tjäna som typlösningar vid projektering.

4.5.3.2.16.1 Massivtegel

Massivtegelväggar som det finns mycket av framför allt i Stockholms innerstad har god kapacitet. Dragkraften från linan kan normalt tas i en bult fastsatt med kemankare, se Figur 6.



5	Injekteringsmassa	HILTI HIT-HY50		
4	1 Mutter M6M-80	A4	M16	
3	1 Gängad ankarstång	2343	M16	nominell längd kapning 200mm
2	1 Bricka	A4	för M16	
1	1 Lyftöglainv. gänga	2343	M 16	

Vertikalsnitt, massivtegelvägg

Avisningar ny infästning

1. Hål borras i teglet enligt Hiltis anvisningar.
3. Ankarstången förankras med Hilti-injekteringsmassa. Borrhålsdiameter, montagedjup och övriga anvisningar enligt HILTI.
4. Efter montage av ankarbult förses öppningen runt bulten med väderbeständig silikonmassa/elastisk fogmassa. Detta behövs inte om injekteringsmassan effektivt tätar mot vattenintrång.

Figur 6 Infästning i massiv tegelvägg.

Pinnbulten bör förankras i mer än en enskild tegelsten för att säkra förankringen och minimera risken för att den enskilda stenen kan vara lös. Om teglet är putsat får inte putsen räknas in i kemankarets förankringslängd. Puts är även känsligt med avseende på borrhning (krossning och avskalning) och vattenintrång. Det är extra viktigt att vatten inte får tränga in mellan bult och puts då vattenintrång förutom frostsprängning kan leda till vattenutslag.

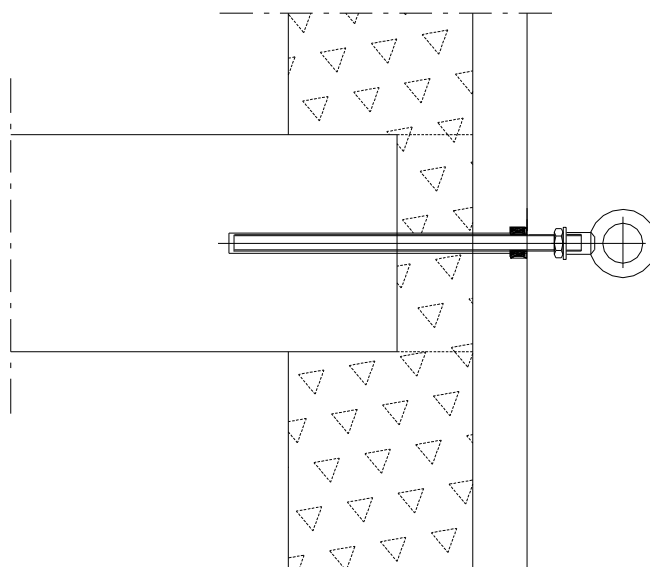
4.5.3.2.16.2 Lättbetong

Vid infästning i lättbetongväggar används samma infästningsprincip som i massivtegel, se ovan. Lättbetongväggar är i princip alltid putsade, så det är alltid

viktigt att beakta problem kring borring och vattenintrång. Jämför stycke om massivtegel ovan.

Följande problem kan uppstå i samband med lättbetongväggar:

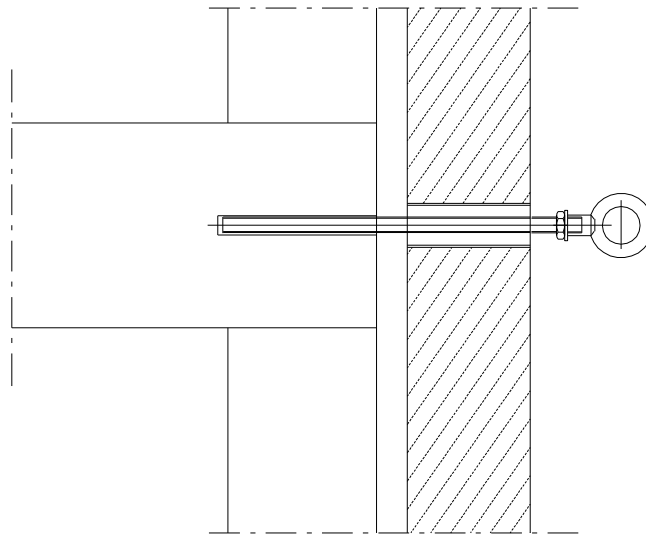
Väggens kapacitet kan vara avsevärt mindre än vid tjocka massivtegelväggar. Detta kan leda till att man måste förankra pinnbulten i bakomliggande stomme, se Figur 7.



Figur 7 Infästning i bjälklagskant, lättbetong, vertikalsnitt.

4.5.3.2.16.3 Fasadtegel eller fasadelement på kramlor

Ovan har vi beskrivit väggar av tegel eller lättbetong när dessa är bärande. En annan lösning som är mycket förekommande är att tegel eller fasadskiva är fristående utanför själva stommen och kramlas fast i stommen med rostfria kramlor. Kramlorna är bara dimensionerade för att klara av vindlaster, så någon extra belastning från eventuella linspänn kan man inte räkna med att de håller för. Man måste alltså gå in i stommen bakom för att förankra linspännet. Problemet med fasadskivor på kramlor är att de rör sig i förhållande till stommen bakom. Skivan står oftast på en sockel på marken och temperaturändringar gör att den rör sig vertikalt, mera ju längre upp man kommer. Dessa rörelser måste beaktas vid projektering av infästningar, se Figur 8.

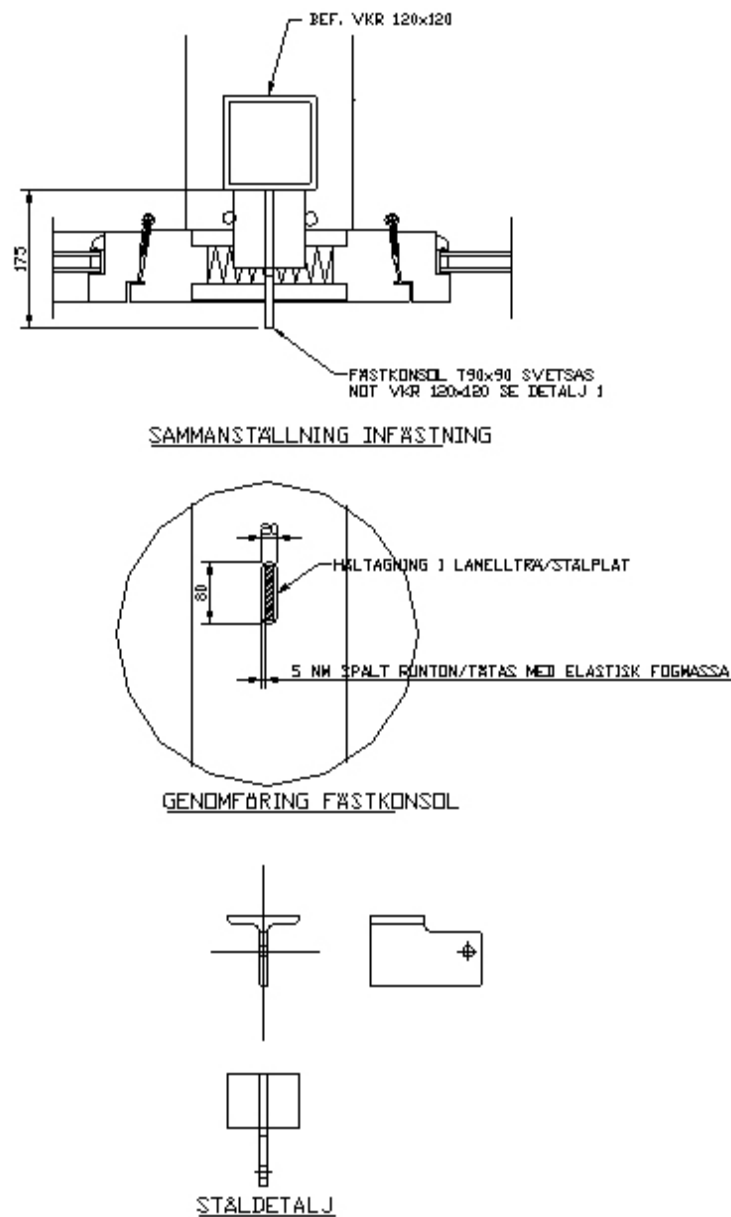


Figur 8 Fasadskiva av tegel eller annat material.

I Figur 8 är problemet med rörelser löst genom att man borrar ett ganska stort hål i fasadskivan. Flera andra problem kan dock förekomma. Vatten kan rinna in bakom skalet. Påfrestningarna på bulten blir också mycket större då tvärkrafter från linan ger stora moment. Det är inte möjligt i detta dokument att täcka alla principlösningar när man har fasadskiva. Tjocklekar, isolering, rörelser och annat varierar från fall till fall och måste beaktas.

4.5.3.2.16.4 Plåtfasad, stenplattor, stålstomme

På stålstommar finns en stor variation av olika fasadlösningar som oftast är svåra att göra ingrepp i. Själva fasadskivan brukar vara en lätt, ganska vek konstruktion som sitter utanpå ett stålskelett. Ett exempel på hur det kan se ut är visat i Figur 9.



Figur 9 Infästning i befintlig plåtfasad.

4.5.3.2.16.5 Dubbelbult, gjutjärnsfäste

På många gator i Stockholm är linor satta i gjutjärnsfästen som passar bra på gamla fasader. Dessa sitter i två bultar. På gamla fasader kan man ofta se att fästena sitter direkt mot väggen ofta fastskruvade på expanderbult. Skador som fuktutslag och frostsprängning är inte ovanliga vid sådana lösningar. Det är emellertid lätt att undvika dessa genom att använda kemankare i stället för expanderbult och använda dubbelmontage. Kemankare kan utföras enligt ovanstående principer. Dubbelmontaget innebär att man sätter gjutjärnsfästet mellan två muttrar, en på utsidan och en på insidan. På insidan kan en halvmutter användas för att fästet inte ska komma för långt från väggen.

4.5.4 Friledning

4.5.4.1 Allmänt

Allt arbete i stolpen ska ske i spänningslöst och jordat tillstånd, gäller både belysning och fördelning. ESA samt Elsäkerhetsföreskrifterna gäller. Arbete, t.ex. lampbyte och armaturbyte kan dock ske från skylift eller liknande, under förutsättning att inte någon mekanisk del eller person kommer inom närområdet. (OBS närområde är 70 cm från spänningsförande del eller del som kan bli spänningsförande). Avisera till elnätägaren som godkänner att arbete kan ske i deras nät, samt att nätägaren kan planera in arbetet och elavbrottet på ledningarna. Kopplingar på fördelningen utförs av nätägaren utsedd entreprenör. Kopplingar på Telias nät utförs endast av Telia utsedd entreprenör.

4.5.4.2 Beställaren

Driftentreprenören ska få den blivande kopplingsbilden. Nätägaren ska informeras om vilken typ av arbete som ska utföras och i vilken omfattning arbetet stör nätägarens intressen. Blivande kopplingsbilden ska för dokumentation o inmätning skickas till Driftentreprenören.

4.5.4.3 Entreprenören

Driftentreprenören, den som ansvarar för driftledningen, ska informeras i god tid innan arbetet startar. Nätägaren Ellevio ska informeras i god tid innan arbetet startar. Nätägaren äger rätt att samordna arbetet med egna arbeten i området. Entreprenören ska före arbetsstart inhämta arbetstillstånd av driftentreprenören. Entreprenören ska före arbetsstart inhämta aktuellt originalschema/kopplingsschema.

Ellevios anläggning: Kopplingar utförs av nätägarens driftentreprenör som har driftledning för lågspänning.

Telias anläggning, (vid behov): Endast av Telia Sonera godkänd entreprenör får utföra omkopplingsarbeten i telenätet som behövs innan arbete kan utföras i belysningsnätet.

4.5.4.4 Utförande

Driftledningen a-jourhåller originalscheman inom driftledningsområdet. När förändring i kopplingsläget sker ska detta omedelbart rapporteras av entreprenören och föras in, väl synligt på originalschemat. Förändringar i kopplingsläget av permanent art ska dokumenteras och skickas till driftentreprenören. Vid sambyggnad med Telia hänvisas till gällande bestämmelser vid sambyggnad utgiven av Energiföretagen.

4.5.4.5 Allmän information

Bilder på de olika luftledningsmontage som finns i beskrivna är:

- Friledning el & friledning belysning, Sambyggnad med Telia, se Figur 10,

- Friledning el & alus belysning, se Figur 11,
- Friledning el & friledning belysning, se Figur 12 och
- Slutstolpe inkl. kopplingsdosa och upp o nedmatning, se Figur 13.

4.5.4.6 Driftledningsgräns

Driftledningsgränsen mot Ellevio AB är vid överfallet på säkringsapparaten i belysningscentralen. Ellevio AB är driftledning där gatubelysningen är sambyggd med Ellevios luftledningsnät.

4.5.4.7 Arbetstillstånd

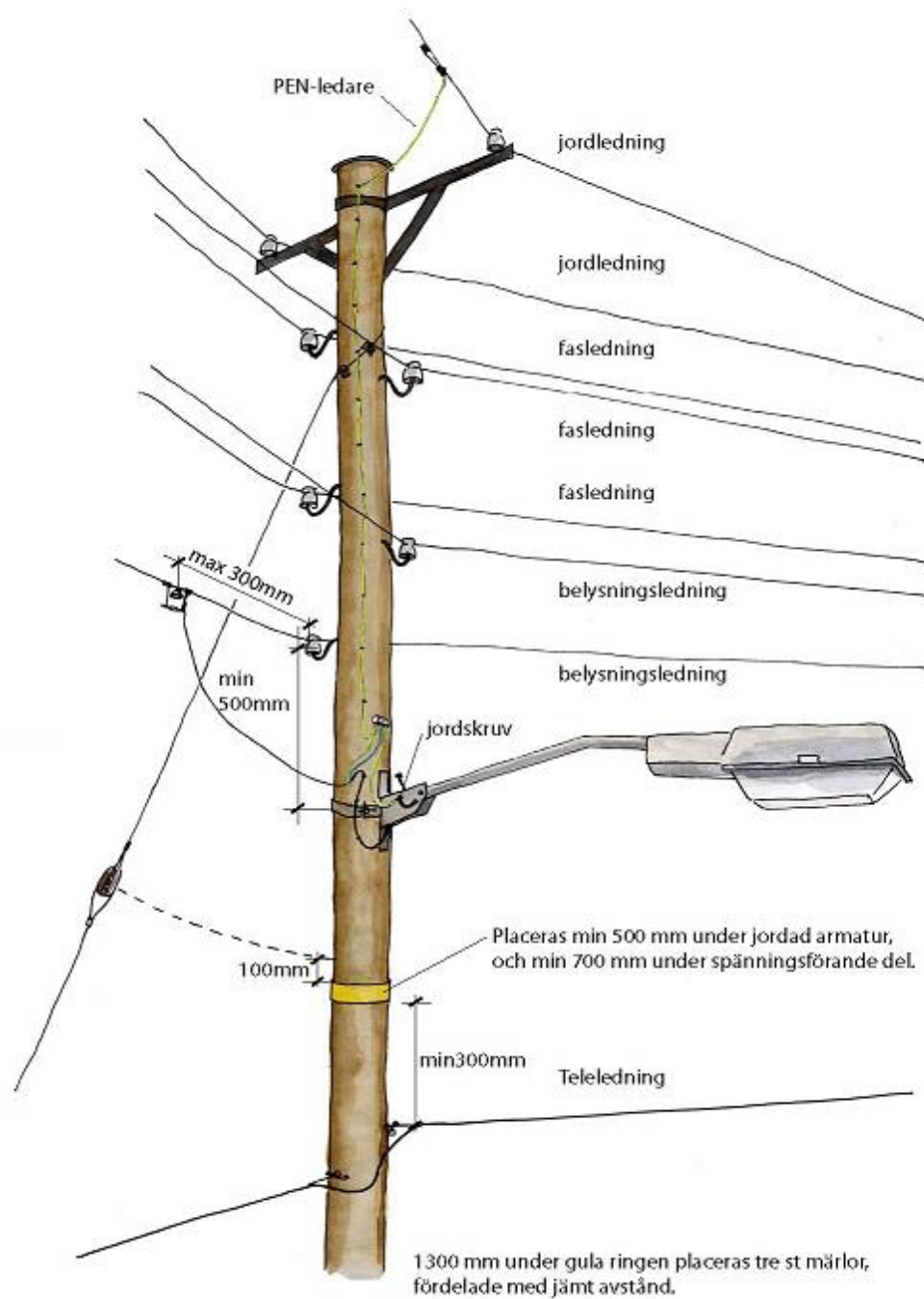
Innan arbete/kopplingar påbörjas ska elinstallatören inhämta arbetstillstånd hos nätägarens driftentreprenör som har driftledning och får då också ett aktuellt originalschema över området. Arbetstillståndet ska följa ESA-rutiner.

4.5.4.8 Rapport om ändring i nätet

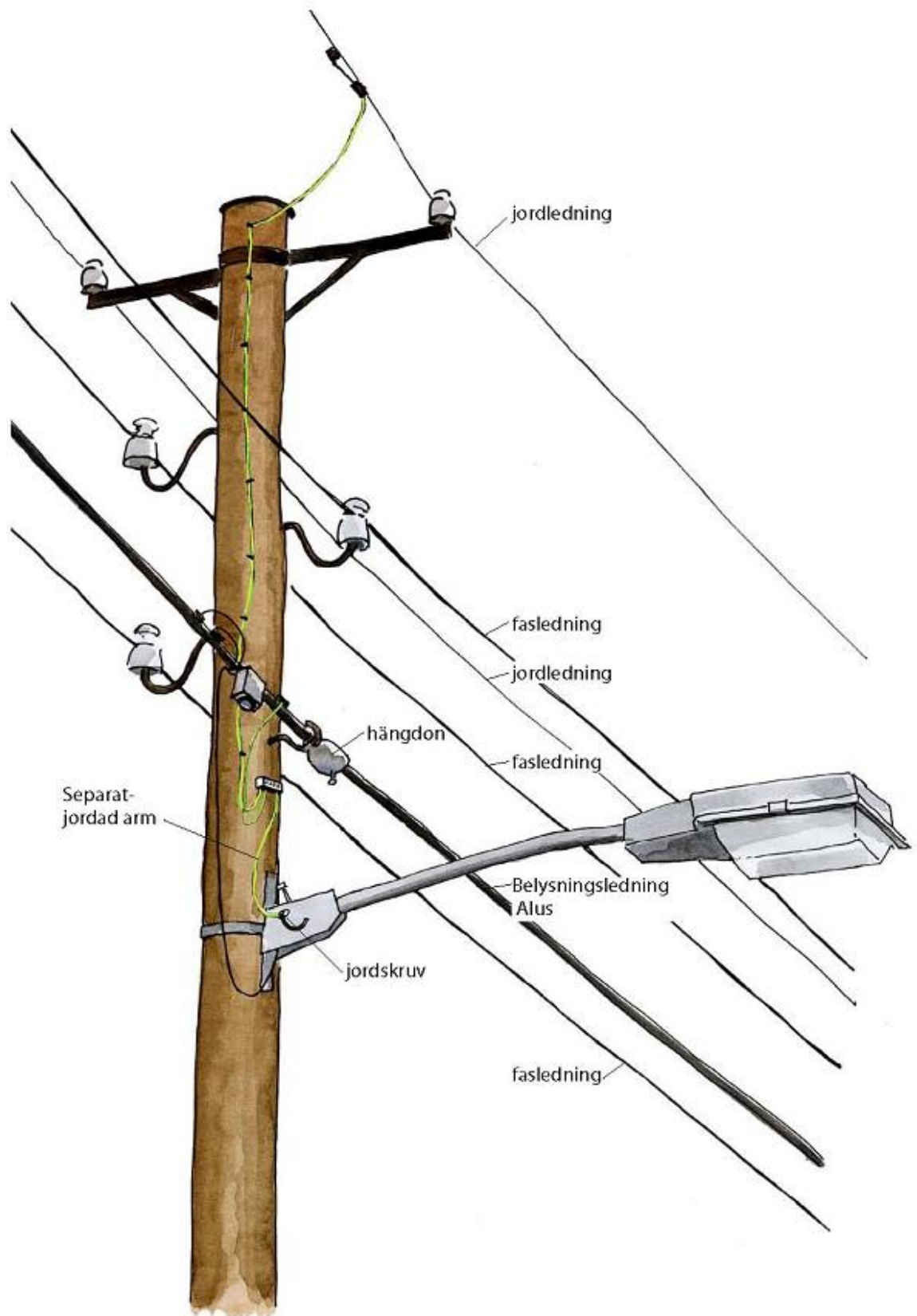
Det är av stor vikt att driftentreprenörens driftledning hålls underrättad (utan dröjsmål) om alla förändringar som görs i belysningsnätet för att kopplingsbilden ständigt ska vara uppdaterad. Entreprenören ska dagligen innan han påbörjar sina kopplingar kontrollera med driftledningen att inga förändringar skett under natten/helgen. Driftledningen ska bevaka alla inkomna rapporter och genast informera egen personal och/eller elinstallatör om dennes arbete påverkas av rapporten.

4.5.4.9 Gatubelysning sammanbyggd med Ellevios luftledningsnät

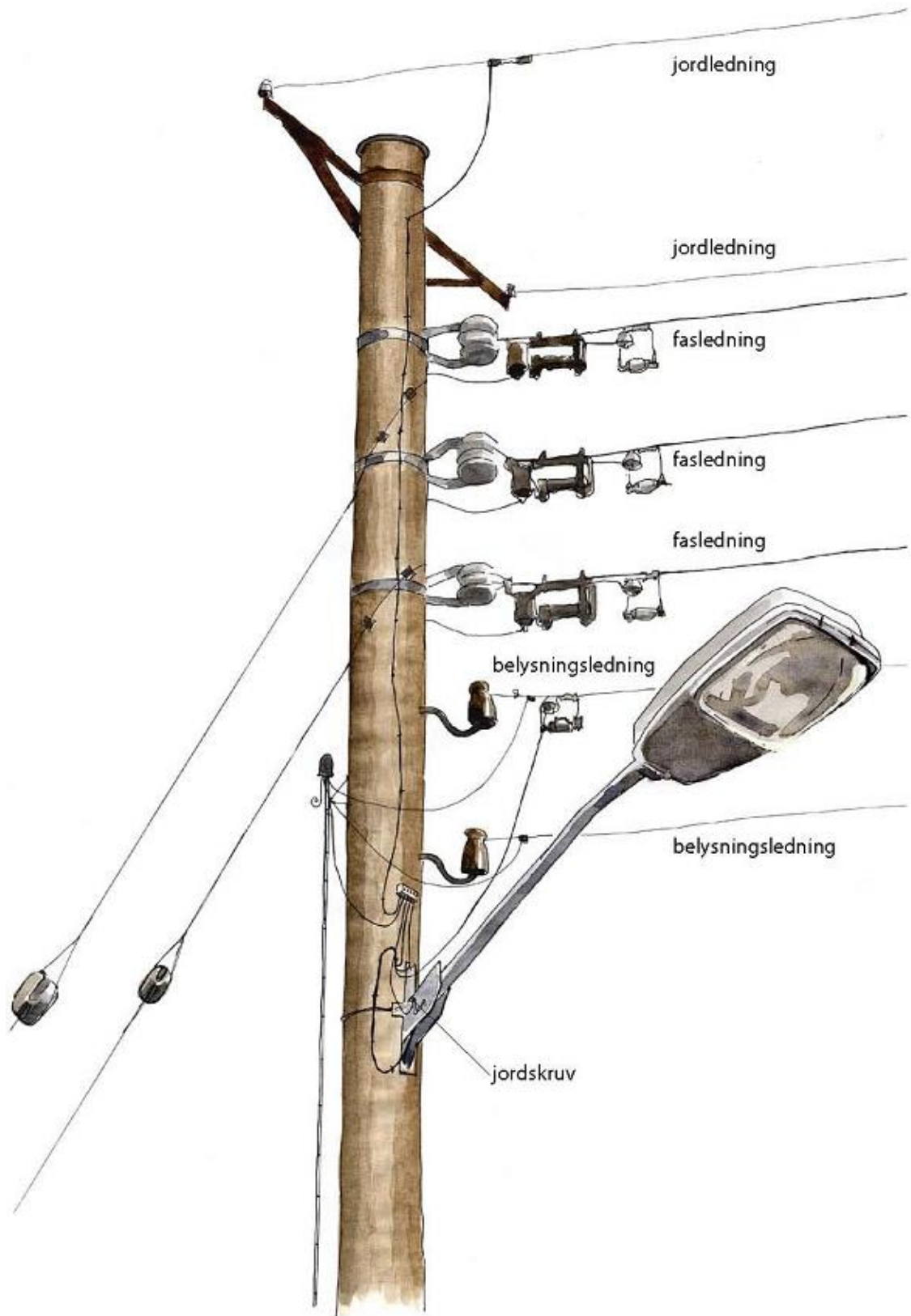
Enligt Starkströmsföreskrifterna § B 103 förutsättes att ledningar framdragna på gemensamma stolpar stå under en och samma driftledning. Det innebär att driftledningsansvaret för sådana anläggningar ligger hos Ellevio AB:s driftledning. Driftentreprenören som har ansvaret för driftledningen på gatubelysningsnätet är skyldig att hålla Ellevio AB:s driftledning informerad om kopplingsläget på gatubelysningen där ledningarna är framdragna på gemensamma trästolpar. Respektive driftledning är skyldig att informera berörda om planerade arbeten.



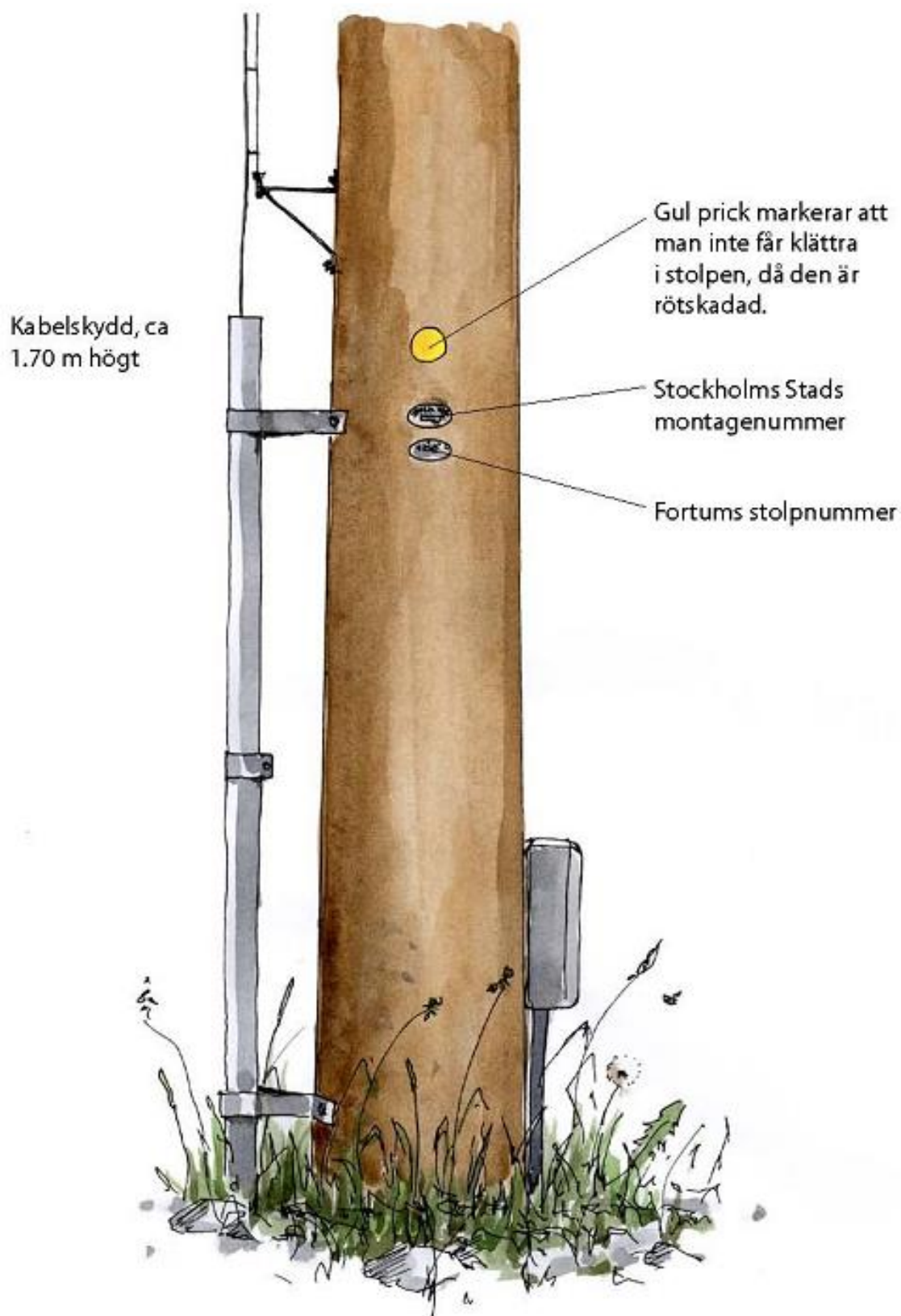
Figur 10 Friledning el & friledning belysning, Sambyggnad med Telia



Figur 11 Friledning el & alus belysning



Figur 12 Frieledning el & friledning belysning



Figur 13 Slutstolpe inkl. kopplingsdosa och upp o nedmatning

4.5.5 Nätuppbyggnad

4.5.5.1 Elektrisk dimensionering

Ledningsnät för offentlig belysning ska dimensioneras med hänsyn taget till gällande utlösning villkor, anläggningens startström, samt aktuella ljuskällors spänningskrav. Problem med uppfyllande av utlösning villkor mm. ska i första hand lösas genom omläggning av den normala driftläggningen mot angränsande belysningscentraler, dvs. flyttning av anläggningsdelar till annat centralområde, och eventuellt lastomfördelning mellan faser.

Dosor för nedsäkring av huvudledningar ute i belysningsnätet ska i möjligaste mån undvikas och säkringar, för nedsäkring av huvudledning, placerade i belysningsstolpar får inte förekomma. Eventuell ny belysningscentral ska övervägas som alternativ vid denna typ av problemställningar. För att erhålla ett enhetligt belysningsnät, som möjliggör tillfälliga omkopplingar i nätet utan försvagande länkar, ska minsta kabelarea i huvudnätet vara 10 mm².

För att inkopplingar i belysningsstolpar ska kunna utföras på ett praktiskt och ergonomiskt sätt bör inte större kabelarea än 16 mm² användas. Rekommenderat maxantal anslutna kablar beroende på stolpdiameter:

- Stolpdiameter 108 mm. 3 st. N1XE 5G10
- Stolpdiameter 127 mm. 4 st. N1XE 5G10

Klenare kabelarea än 10 mm² kan användas vid radiella matningar, ej huvudnät, till exempelvis pollararmaturer eller markstrålkastare. Dessa armaturers kopplingsutrymme, anslutningsplintar och kabelgenomföringar begränsar ofta valet av kabelarea. Beakta noga armaturens utförande vad gäller överkopplingsbarhet, antal kabelgenomföringar mm vid projekteringen av matande kabelnät.

4.5.5.2 Montageinstruktion 5-ledare

Alla installationer i Stockholms stads gatubelysningsanläggning utförs med 5-ledarkabel för att i framtiden möjliggöra att anläggningen drivs som ett TN-S system.

Under en längre period kommer samtliga nya anläggningar att kopplas som TN-C. Undantag gäller för Hammarby Sjöstad.

För kopplingsinstruktioner se Bilaga 4.2.

*Bilagan finns på Stockholms stads hemsida
(tillstand.stockholm/tekniskhandbok) under Kravdel 4, bilagor.*

4.5.5.3 Belysningscentral

Belysningscentral ska dimensioneras med hänsyn taget till den anslutna anläggningens totala belastande drifteffekt vid normal driftläggning i belysningsnätet.

Vid projektering av ny belysningscentral, vad gäller kapacitet och geografisk placering, ska samordning ske med pågående angränsande projekt. Kontakt ska tas

med Trafikkontorets ansvariga belysningsingenjör. Även kända expansionsplaner för aktuellt område bör beaktas.

4.5.5.4 Servis

Servisledning ska optimeras och inte överdimensioneras. Servissäkring (inkommande servissäkring i BC) ska optimeras för, i dagsläget, aktuella belastningar och inte för framtida förväntade belastningsökningar.

Om ändring av servis ska göras eller ny servis planeras, ska detta anmälas till Ellevio AB. Mätartavlan ska märkas med BC-numret. Till exempel N004. Beställare kontaktas angående vilka uppgifter som ska lämnas till Ellevio AB.

4.5.5.5 Skyddsjordsutjämning

4.5.5.5.1 Allmänt

Anledningen till att man ska skyddsjordsutjämna fundament och stolpar är att det kan bli krypströmmar om stolpen/fundamentet är placerat invid kraftledning eller kontaktledning.

Det som händer är att stolpen kan bli spänningsförande samt att man kan få in oönskad spänning i belysningsnätet med person och materiella skador som följd.

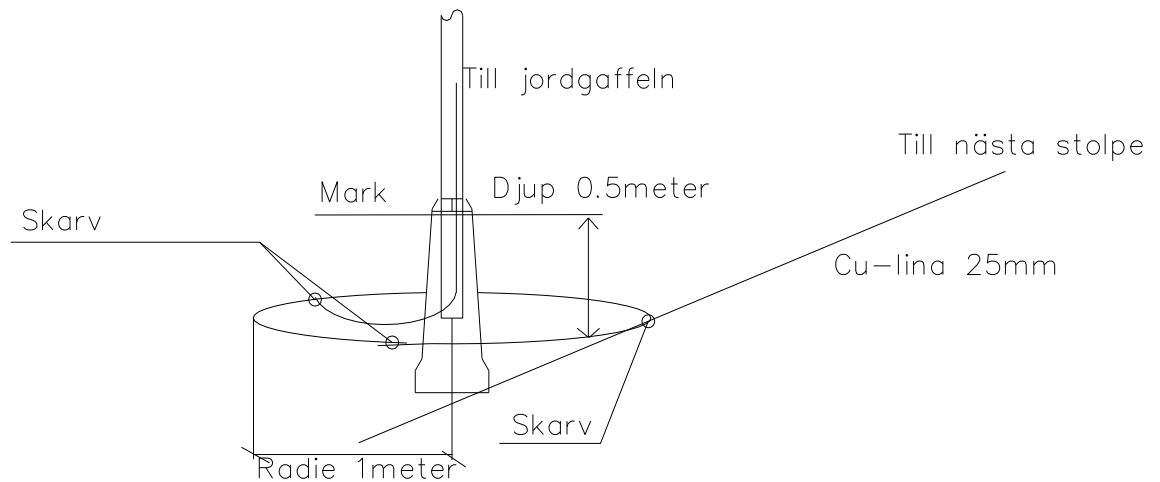
Se även TH Kravdel 3.Byggnadsverk, 5.1.8 Jordning och skyddsjordning.

4.5.5.5.2 Stolpar i mark

Se Figur 14.

- En 25 mm² kopparlina förläggs mellan de berörda stolparna samt kopplas ihop med angränsande stolpar.
- Runt varje fundament, på ett djup av ca 50 cm, förläggs en ring med en radie på 1m med 25 mm² kopparlina.
- Kopparlinan förbinds med den längsgående kopparlinan.
- En 25 mm² kopparlina förbinds med ringen eller den längsgående och dras in i fundamentet där den kopplas ihop med stolpens jordgaffel med hjälp av kabelsko, se Figur 15. Om man har ett fundament av stål/metall fästes även en jordlina till själva fundamentet. Kabelsko ska nyttjas i förbandet mellan stolpe

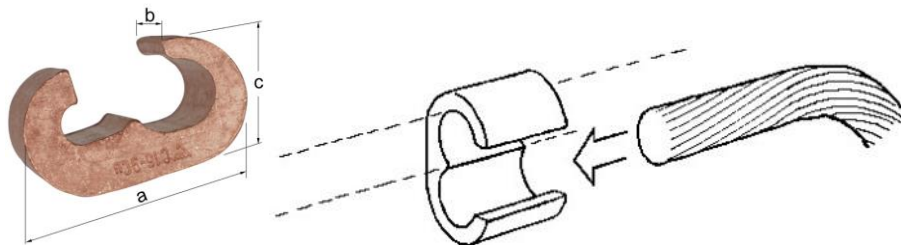
Förbindningarna skall utföras med C-klämmor, se Figur 16, som pressas ihop, inga skruvförband får användas. Finns inga jordnät i närheten får man förlägga ett nytt jordtag i riktning bort från kraftledningen/kontaktledningen, ej längsmed då det kan dra in spänning i jordnätet.



Figur 14 Stolpar med fundament i mark.



Figur 15 Kabelsko KRF 25-8 används till förbindning i stolpe och fundament



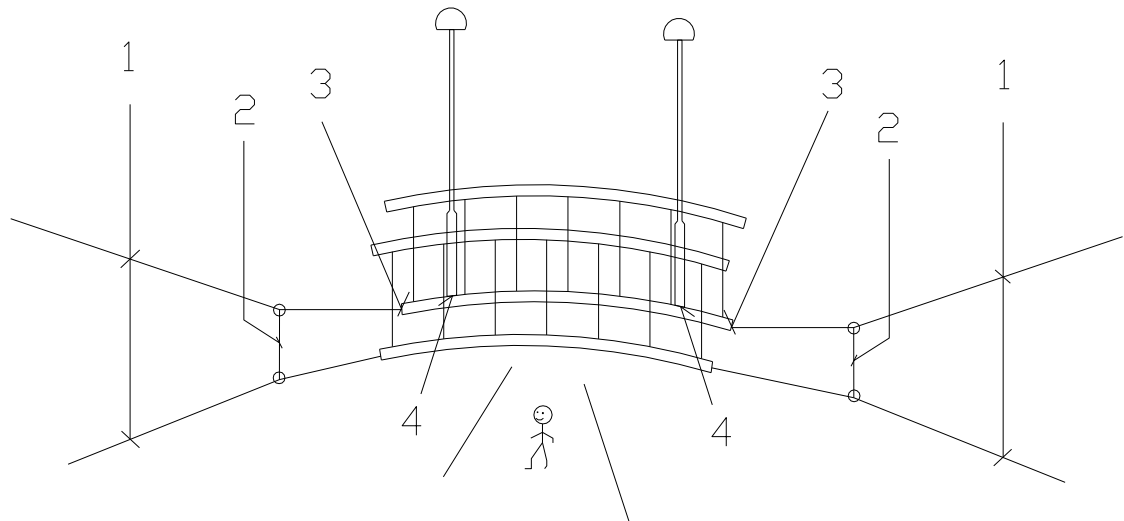
Figur 16 C8-9 Klämma används till förbindning av kopparlina

4.5.5.5.3 Stolpar i bro/stålkonstruktioner

Se Figur 17.

- En 25 mm² cu-lina, från varje ände av stålräcket, förläggs i mark med hög jord och lerhalt, ej i rör. Linan dras min 10 m ut åt sidorna samt kopplas ihop med jordtag eller övrigt jordnät.
- Om det är 2 st räckten skall båda linorna förbindas med presskarver, c-klämmor.
- Linorna skall förbindas med stålkonstruktionen via en presskabelsko som fästs med bultförband i konstruktionen. Jordlinan skall kunna lossas för skyddsjordsmätning.

- Förbindningen mellan stolpe och stålkonstruktionen skall göras med bultförband och mångtrådig isolerad 25 mm² cu-kabel, försedda med presskabelskor. Om möjligt göms jordningen i stolpen pga stöldrisk. Ingående kabeln och armaturen jordas som vanligt.



- 1: 25mm² CU-LINA FÖRLÄGGS I MARK, EJ I RÖR.
2: LINORNA FÖRBINDS MED PRESSKARVRER,
3: LINORNA BÖRBINDS MED STÅLKONSTRUKTIONEN.
4: FÖRBINDNINGEN MELLAN STOLPE OCH STÅLKONSTRUKTIONEN.

Figur 17 Belysningsstolpar i bro- och stålkonstruktioner.

4.5.5.5.4 Utförande av nytt jordtag

Finns inga jordnät i närheten får man förlägga ett nytt jordtag i riktning bort från kraftledningen/kontaktledningen, ej längsmed då det kan dra in spänning i jordnätet, se Figur 18.

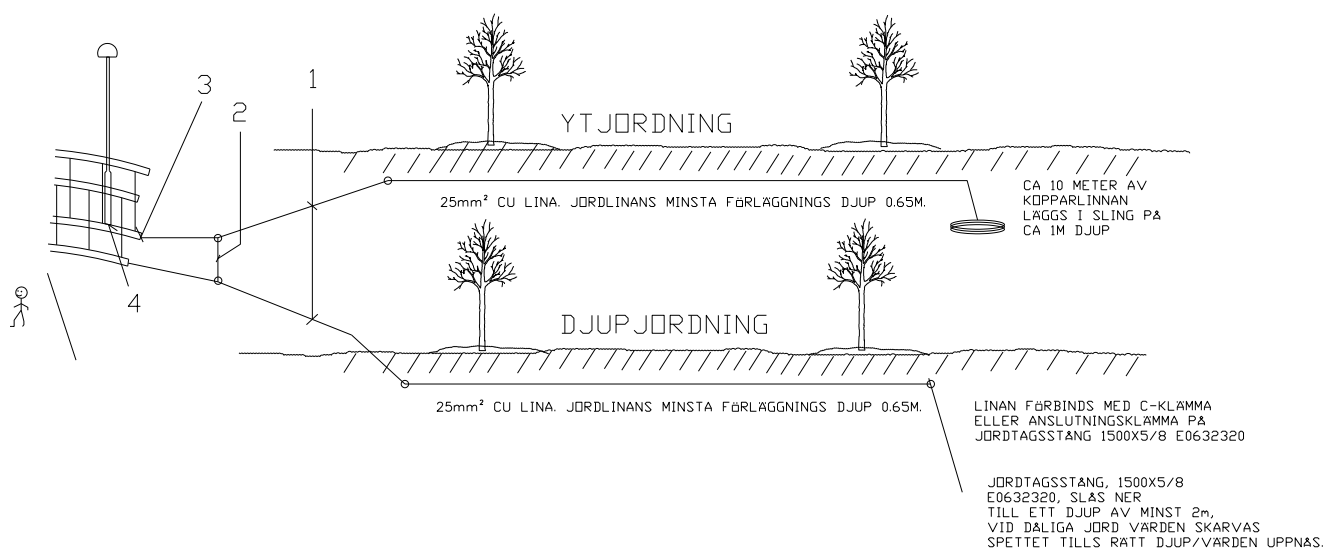
4.5.5.5.5 Ytjordning

- En 25 mm² cu-lina förläggs i mark på ett djup av 0.65 m, på åkermark bör linan förläggas djupare, ca 1m. Linan förläggs erforderligt antal meter ut, från objektet som skall skyddsjordas, tills bra mark med bra jordvärden påträffas. Det är viktigt att säkerställa att marken man ska förlägga jordtaget i är väl förbundet med omgivande mark med bra jordvärden.
- När man bestämt plats för skyddsjordtaget slingar man av ca 10 m av 25 mm² cu-linan och lägger i sling på ett djup av 1 m. Fyller på med jord o lera för att säkerställa bra jordvärden.
- Skyddsjordtagvärdet skall mätas och dokumenteras även skyddsjordtagets placering skall dokumenteras, för att man ska kunna göra kontinuerliga skyddsjordtagsmätningar.

4.5.5.6 Djupjordning

För djupjordning, enligt SS 436 21 10.

- En 25 mm² cu-lina förläggs i mark på ett djup av 0.65 m, på åkermark bör linan förläggas djupare, ca 1m. Linan förläggs erforderligt antal meter ut, från objektet som skall skyddsjordas, tills bra mark med bra jordvärden påträffas. Det är viktigt att säkerställa att marken man ska förlägga jordtaget i är väl förbundet med omgivande mark med bra jordvärden.
- När man bestämt plats för skyddsjordtaget slår man ner jordspett till minst 2 m, i vissa fall får man skarva jordspetten om det är dåliga jordvärden. Jordspetten är normalt i dimension 5/8" och tillverkad stål, täckt med ett hölje av koppar, oupplösligt förenat med stålet. Sedan fäster man 25 mm² cu-linan med anslutningsklämma eller c-klämma på jordspettet. Fyller på med jord o lera för att säkerställa bra jordvärden.
- Skyddsjordtagvärdet skall mätas och dokumenteras även skyddsjordtagets placering skall dokumenteras, för att man ska kunna göra kontinuerliga skyddsjordtagsmätningar.



Figur 18 Nytt jordtag



Figur 19 Anslutnings-klämma 16mm²-50mm²



Figur 20 Jordspett

4.5.5.7 Skyddsjordtagsmätning

- Utrustning: (t.ex. E4206950) Vinda, ledning 2 x 100 m RK 1,5 mm², 2 mätsladdar 2 x 0,5 m, 1 mätsladd 1 x 1,5 m, förbikopplingsdon med isol.klämmor, 2 jordspett 800 mm långa.
- Man drar ledningen i rät vinkel från skyddsjordtaget, ett åt varje håll.
- Förbikoppla skyddsjordtaget och lossa sedan skyddsjordaget.
- Sedan mäter man jordtagets resistens med en jordtagsmätare. Värdena skall vara, högst 50 Q vid ytjordning och högst 100 Q vid djupjordning.
- Återanslut skyddsjordstaget väl.

4.5.5.6 F-ritningar

F-ritningar är ritningar som behandlar belysningsutrustning mm. se Bilaga 4.3.

*Bilagan finns på Stockholms stads hemsida
(tillstand.stockholm/tekniskhandbok) under Kravdel 4, bilagor.*

Samtliga F-ritningar är i A3- eller i A4-format. Nedan finns en lista på de mest frekvent använda F-ritningarna.

Ritn. nr	Namn
F 2450	Rostskydd (belys.stolpe), kontroll- och behandlingsutförande
F 2485	Montagebild och materialspec för stolpcentral
F 2486	Montagebild och materialspec för H-låda
F 2487	Montagebild och materialspec för Göteborgs-/Stockholmslåda
F 2489	Montagebild och materialspec för infälld kopplingslåda

4.5.6 Stolpar och fundament

4.5.6.1 Allmänt

Placera aldrig kabelstråk, montage och belysningscentraler på "privat" mark, beakta även andra bolags ledningar och gällande avstånd till dessa.

I projekteringsarbete ska mycket stor vikt läggas på lösningar som är estetiskt tilltalande.

Vid placering av belysningsmontage ska följande beaktas:

- Ej närmare fasad än 60 cm.
- Ej närmare kantstöd än 60 cm.
- Ej närmare kabelskåpets högra sida än 60 cm.
- Ej för nära träd (tänk även på att små/unga träd växer).
- Ej framför bostadsfönster.
- Betänk påkörningsrisk i gatukorsningar och vid infarter till fastigheter, parkeringar etc.
- Eftersträva att alla montage placeras på samma sida av gatan/vägen.

Se nedan Figur 22 som visar stolp- och fundamentplacering.

Vid placering av belysningscentral ska följande beaktas:

- Välj "osynlig" plats, exempelvis hellre mot hög häck än mot lågt staket. Om belysningscentral ska placeras mot elkabelskåp så ska det göras mot kabelskåpets vänstra sida.

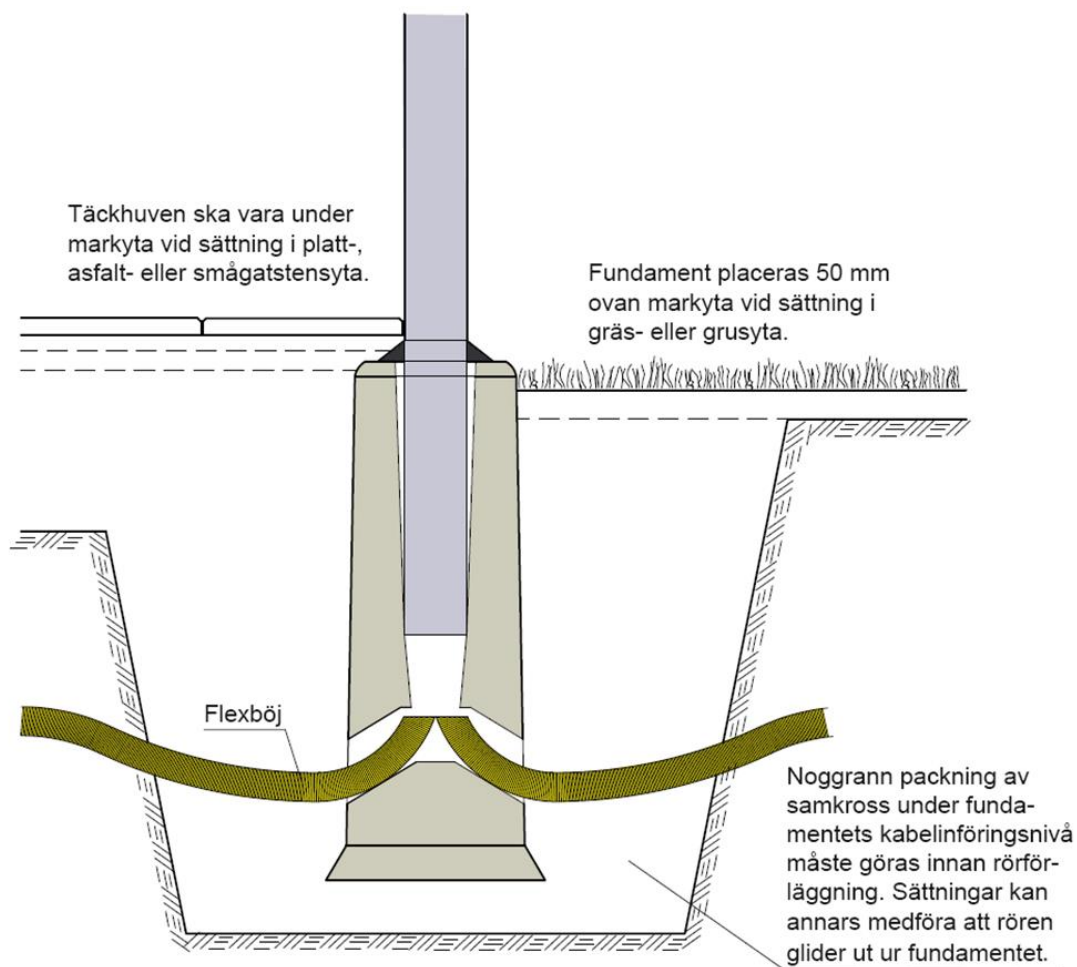
Vid infästning av anläggningsdelar på fasad:

- Tillstånd erfordras om inte tomträttsavtal finns. Konstruktionsritning ska framtagas.

4.5.6.2 Instruktion för rördragning

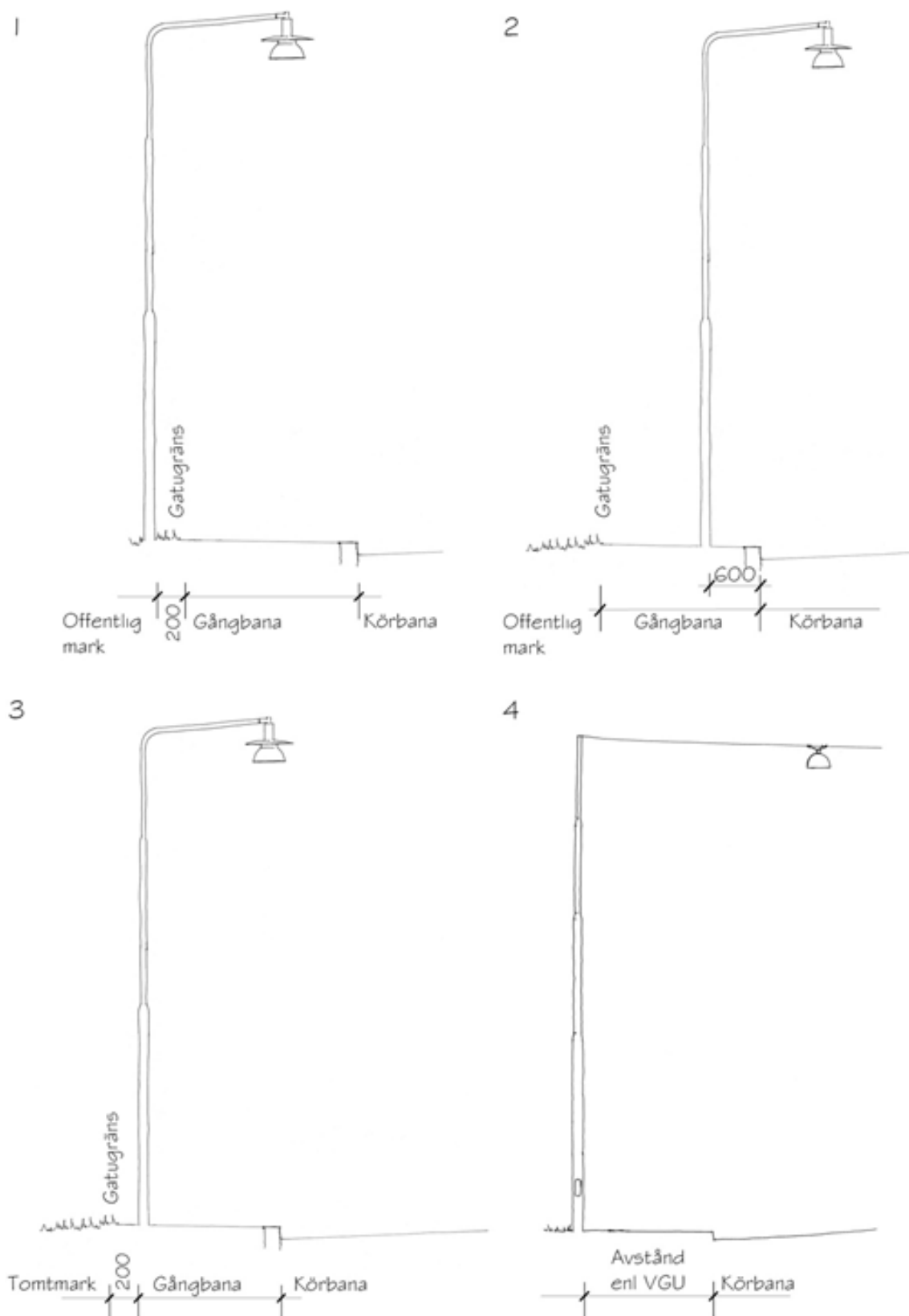
Samtliga rör ska vara försedda med dragtråd. Inga kraftiga krökar ska finnas mellan fundamenten.

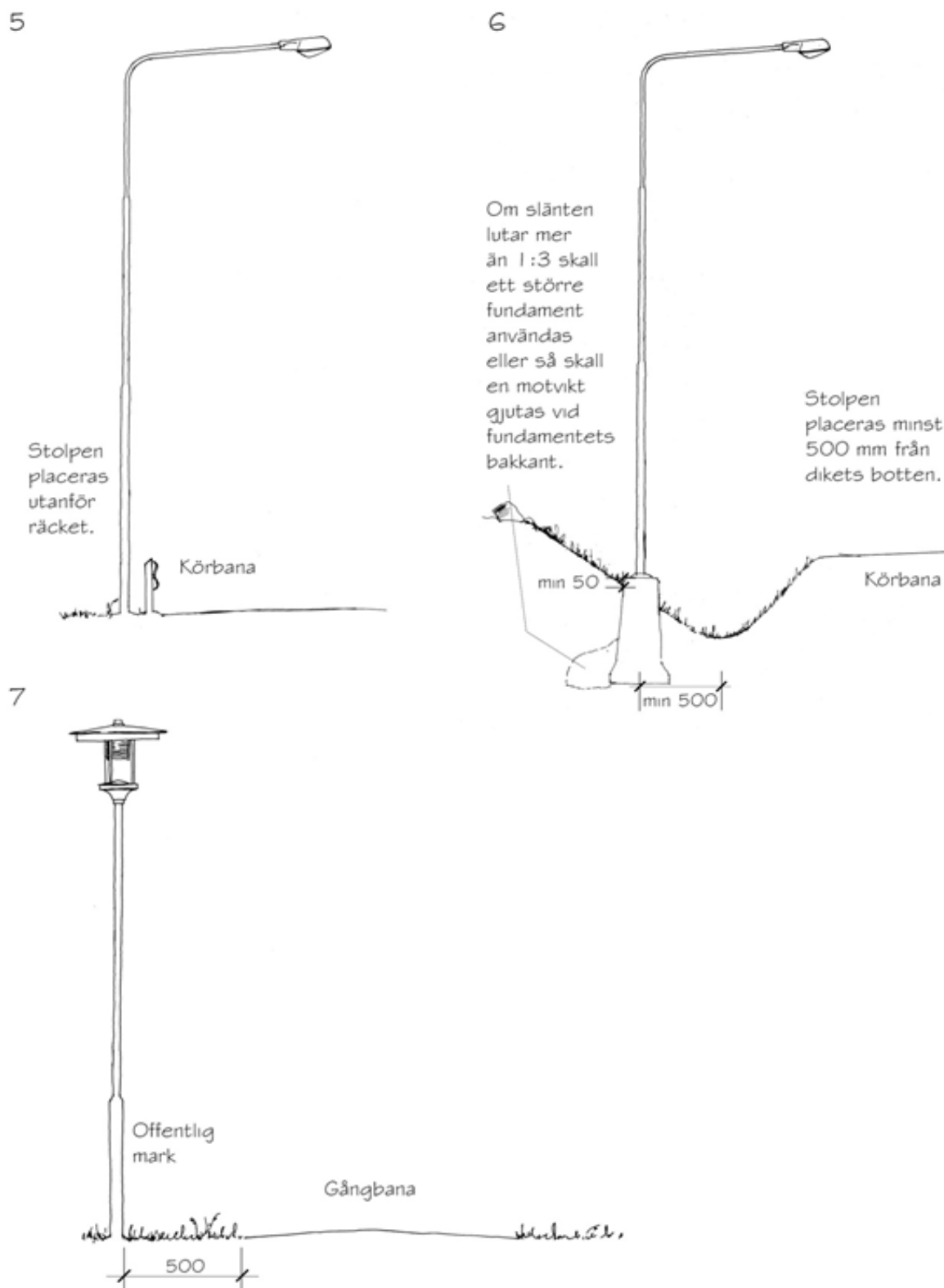
Rören i fundamenten ska kapas diagonalt, se Figur 21. Instruktion för rördragning, och rörmynningarna ska vara synliga ovanifrån. Vid långa rördragningar eller rörsträckor där många krökar inte kan undvikas ska draggropar förberedas. Fundamenten ska täckas över med fiberduk eller motsvarande när de är satta, för att rören inte ska fyllas med grus eller dylikt. Det ska vara dragbart mellan fundamenten.



Figur 21 Instruktion för rördragning.

4.5.6.3 Typskisser – stolpplacering

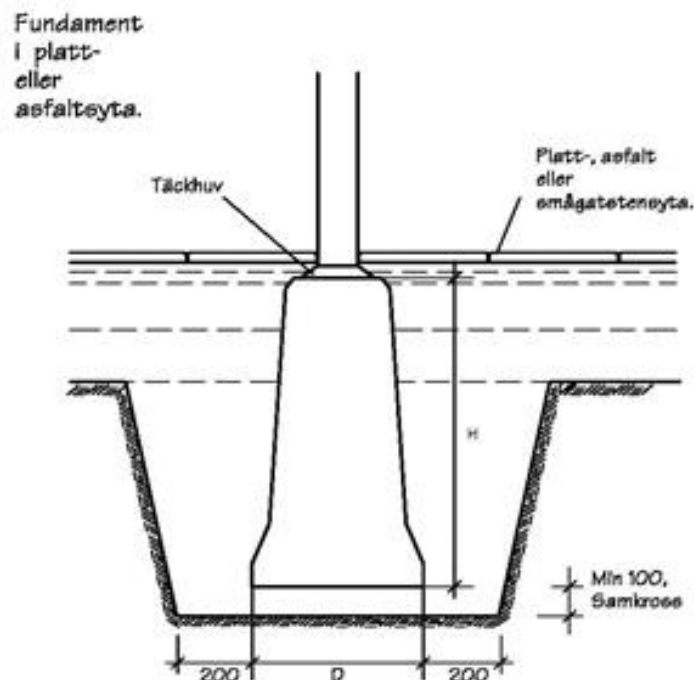
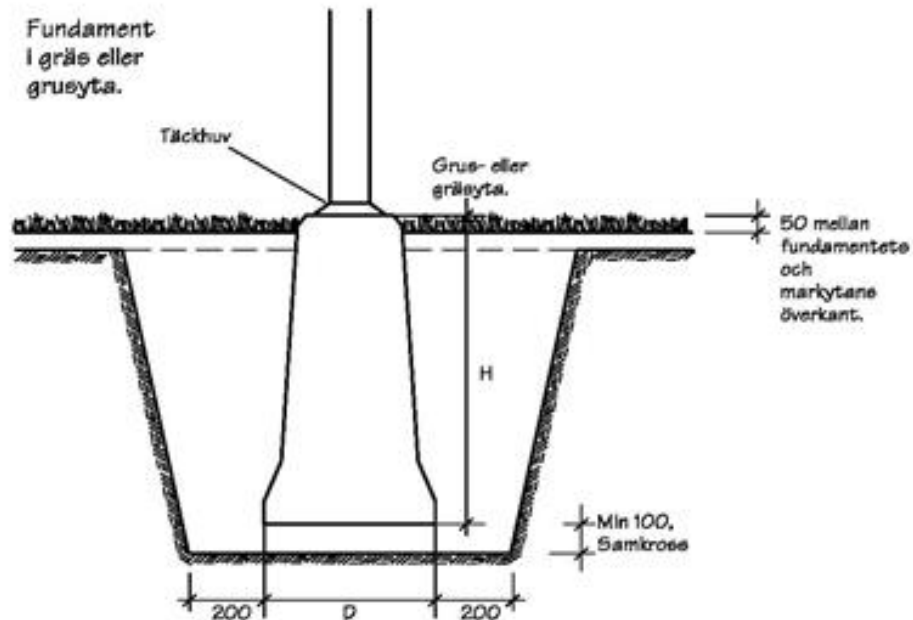




Figur 22 Typskisser för stolpplaceringar

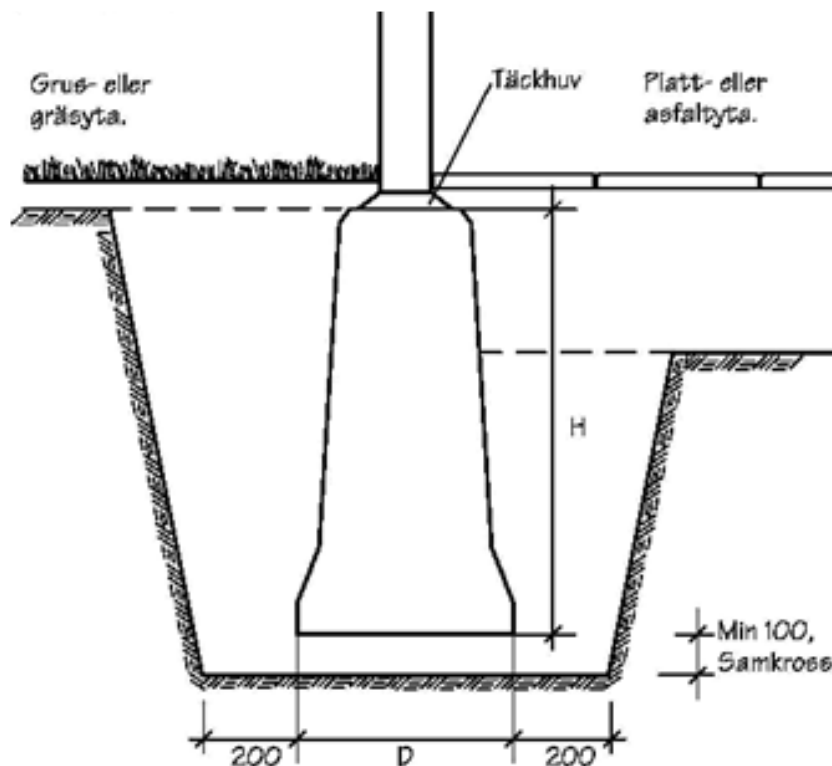
4.5.6.4 Principer för fundamentalsättning

4.5.6.4.1 Fundamentsättning, normalfall

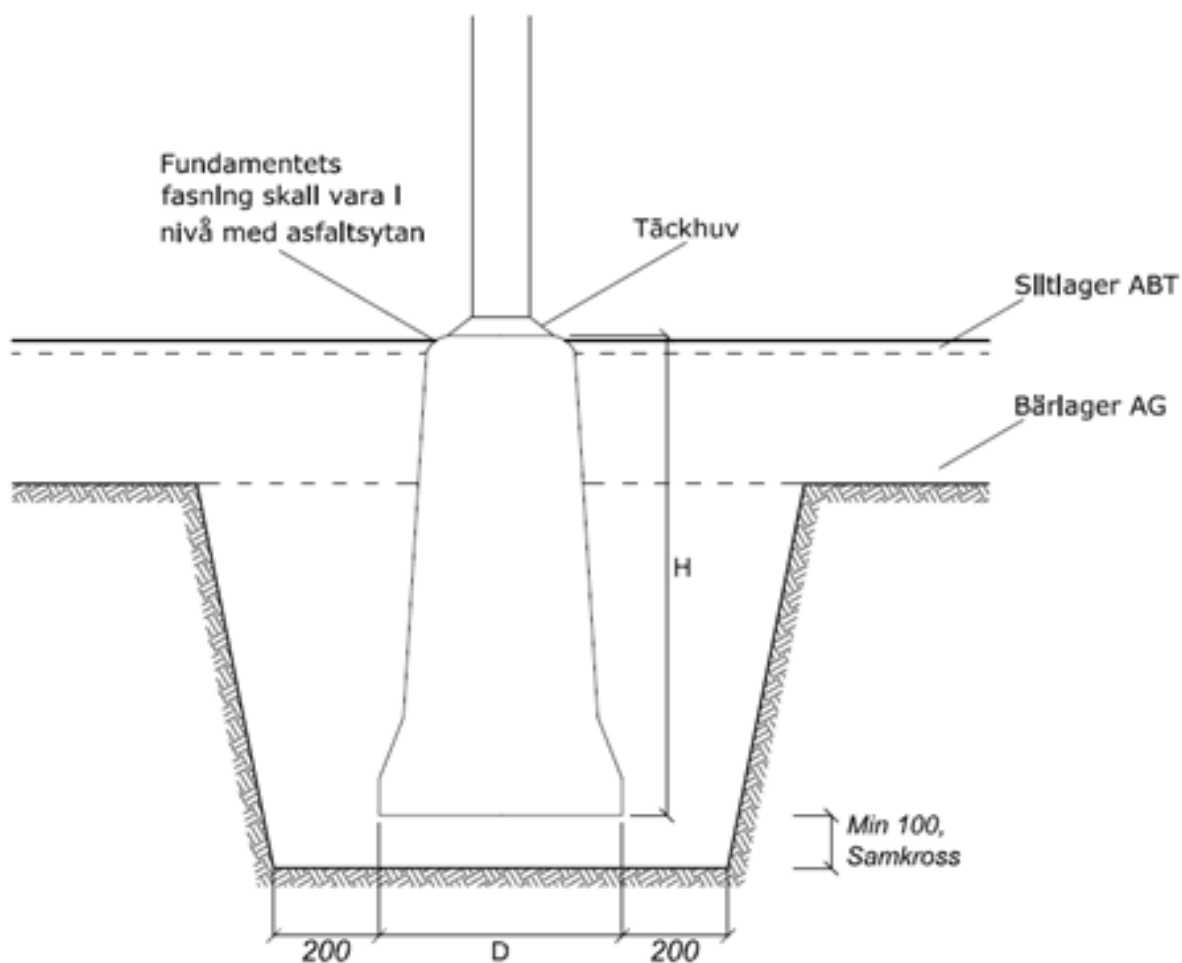


Återfyllning kring fundament skall göras med samkross (0-32) i tunna skikt (max 150 mm) som stöts med handstämp (vikt minst 15 kg) upp till en nivå där vibreringsmaskin kan användas. Vid återfyllning i direkt anslutning till hårdgjord yta skall material till återfyllning i förstärknings- och bärlageryta ske med material som motsvarar krav på respektive lager under kod DCB.2 och DCB.3.

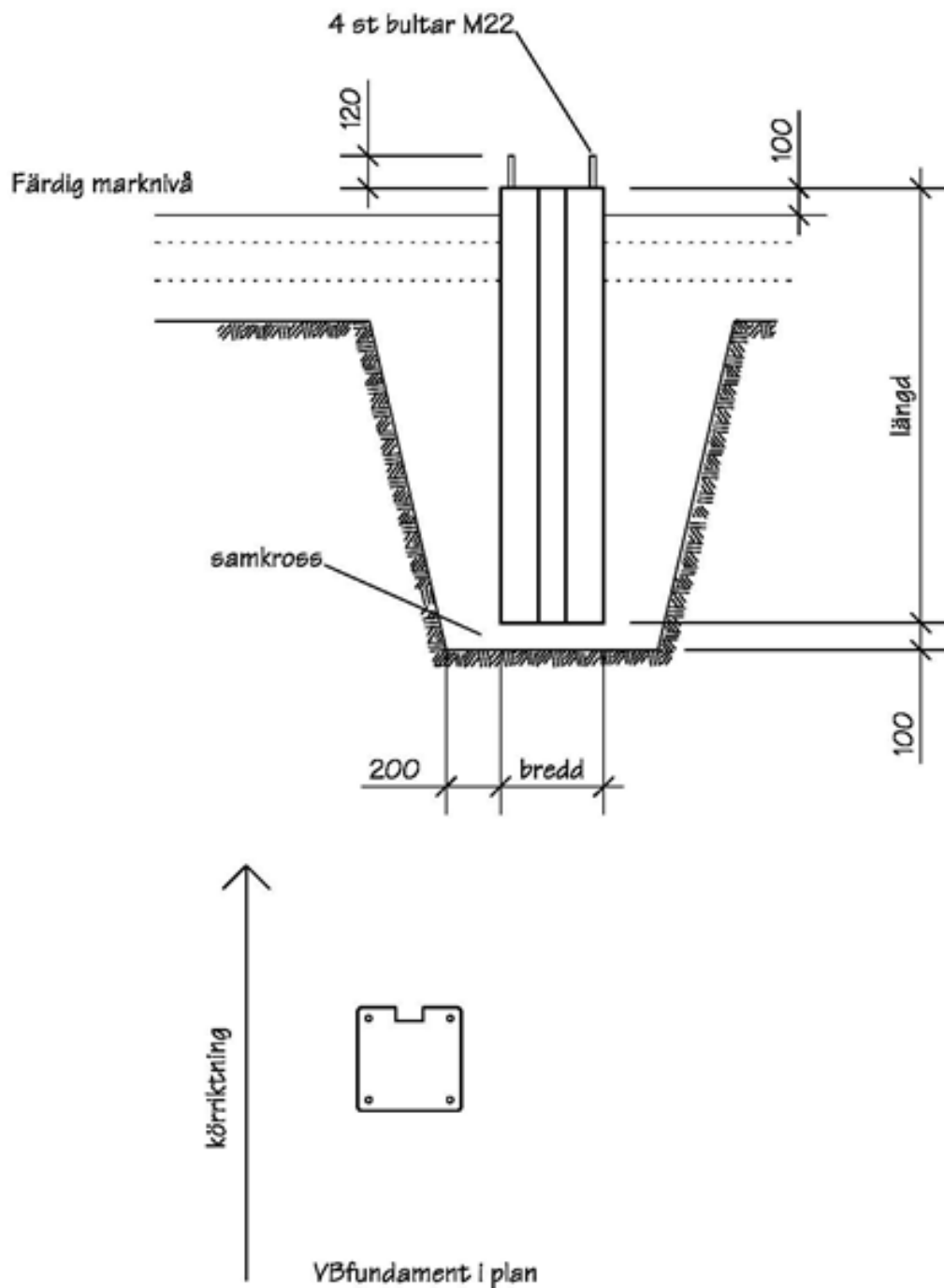
4.5.6.4.2 Fundament i gräns mellan gräs/grusyta och platt-/asfaltsyta.



4.5.6.4.3 Fundamentsättning i asfaltsyta, Västerort



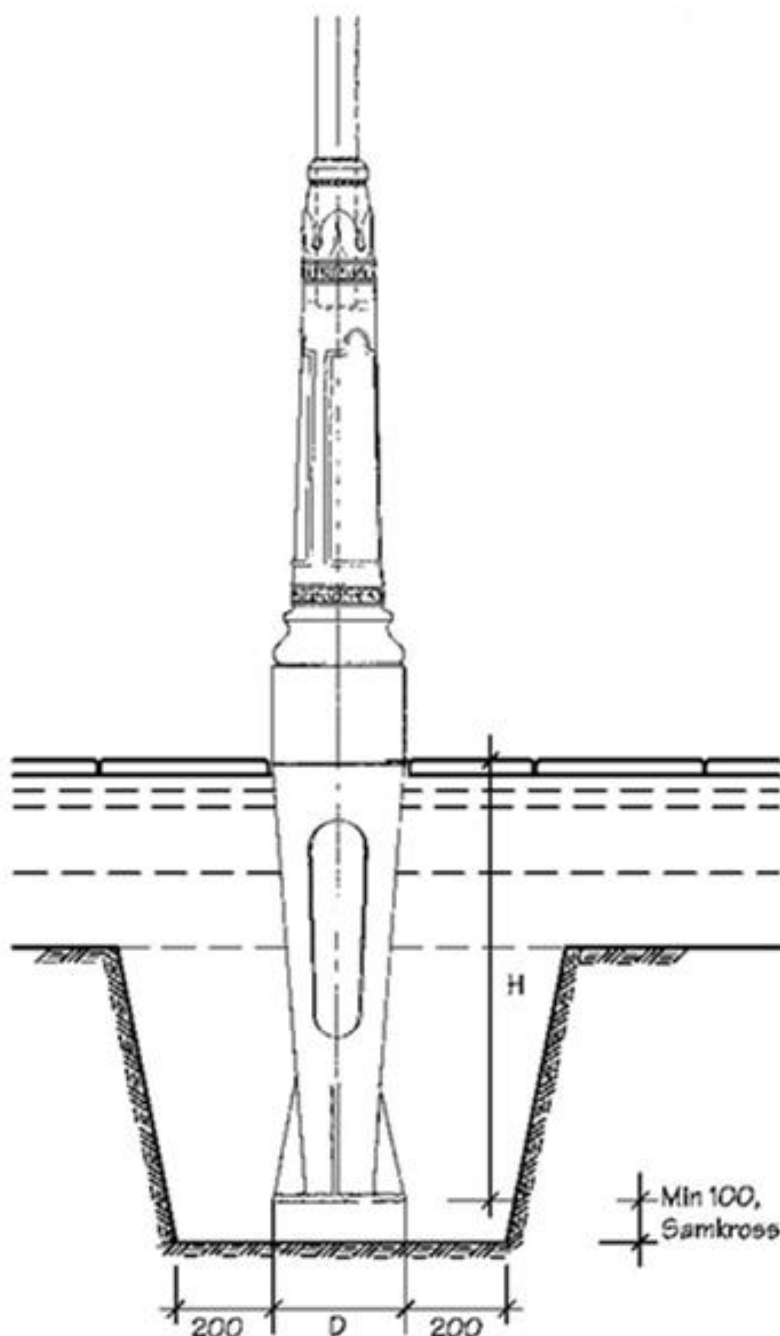
4.5.6.4.4 Fundamentsättning av VB-Fundament



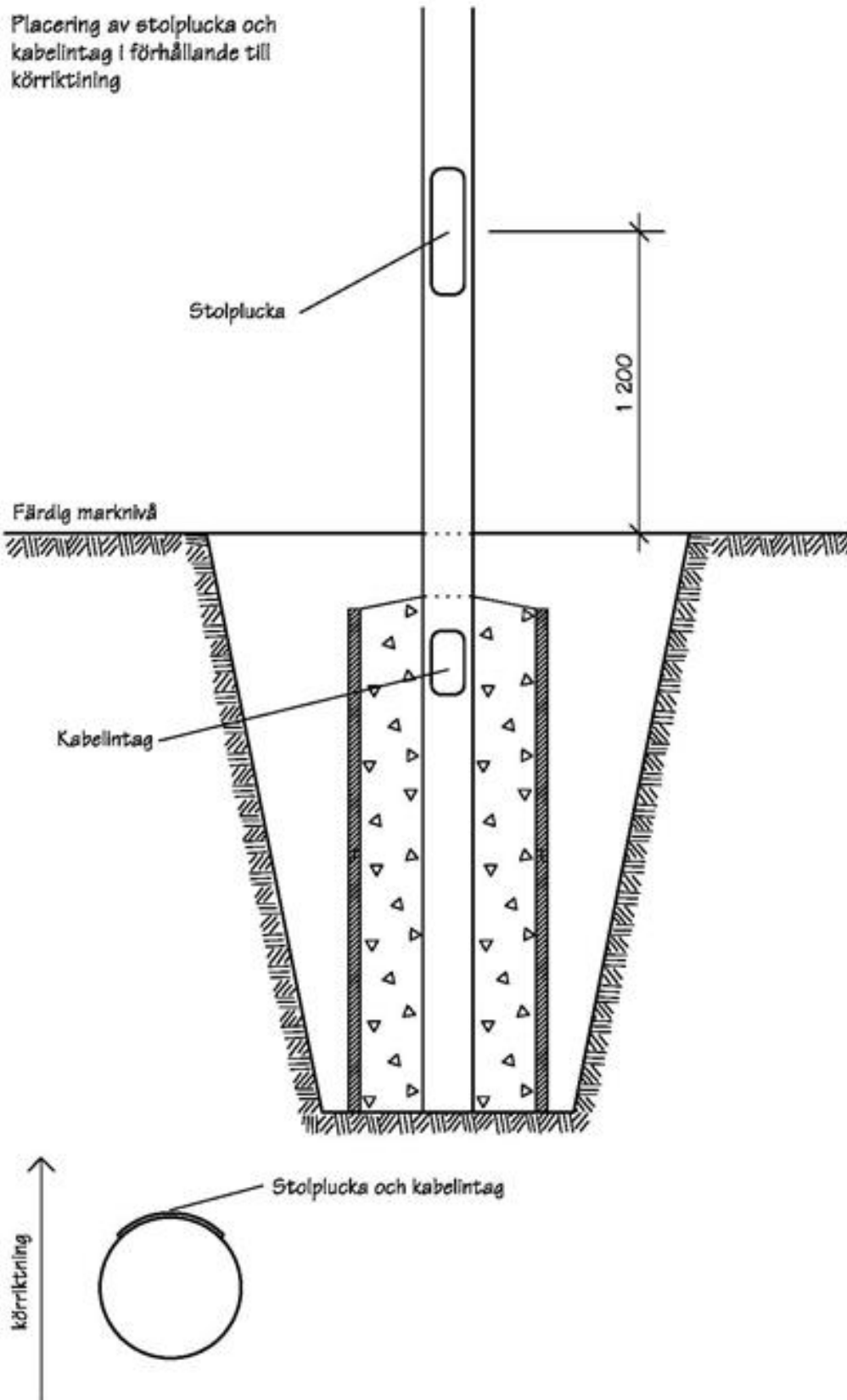
Återfyllning kring fundament skall göras med samkross (0-32) i tunna skikt (max 150 mm) som stöts med handstämp (vikt minst 15 kg) upp till en nivå där vibreringsmaskin kan användas. Vid återfyllning i direkt anslutning till hårdgjord yta skall material till återfyllning i förstärknings- och bärlageryta ske med material som motsvarar krav på respektive lager under kod DCB.2 och DCB.3.

4.5.6.4.5 Fundamentsättning av gjutjärnsfundament

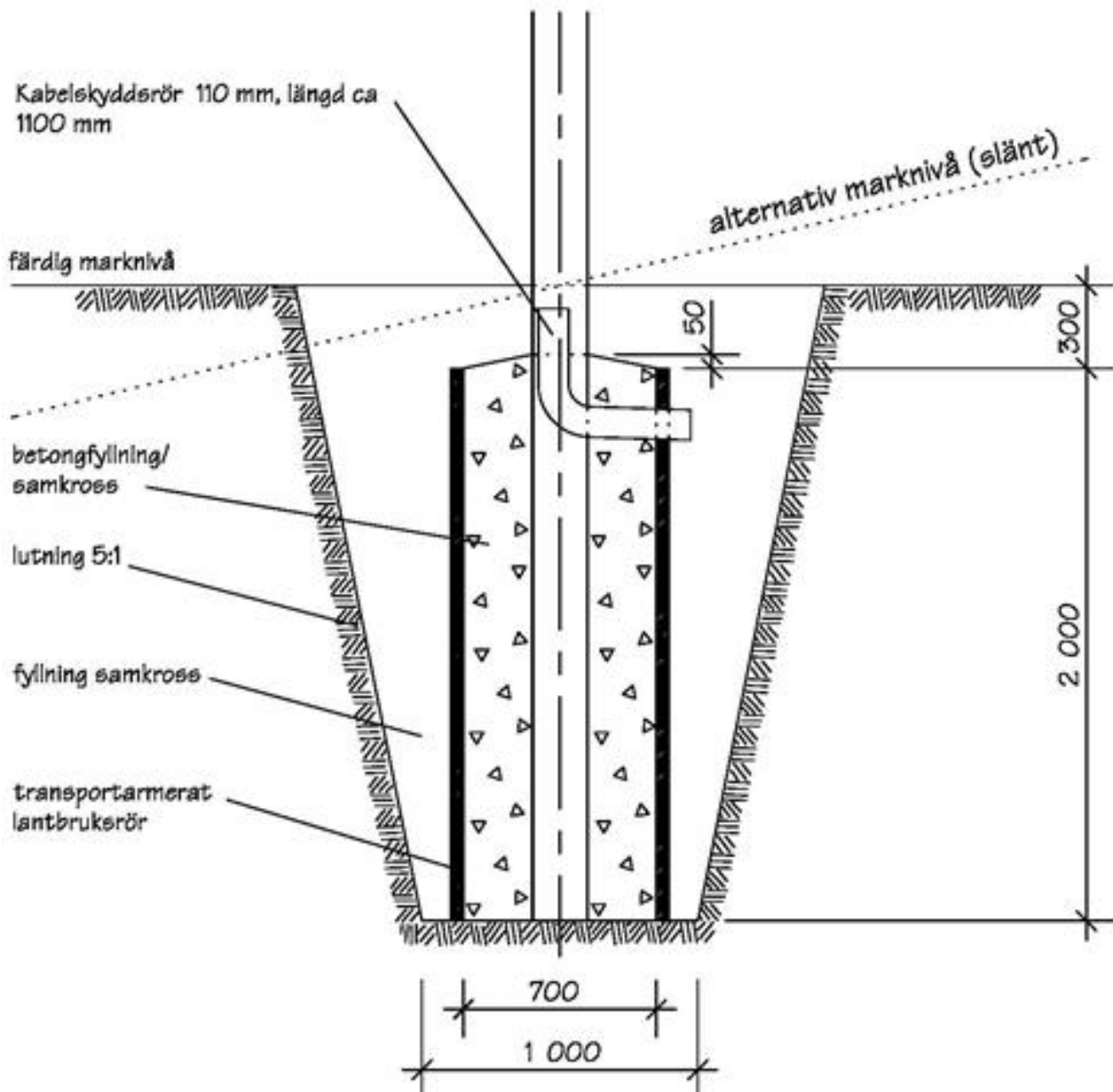
Återfyllning kring fundament skall göras med samkross (0-32) i tunna skikt (max 150 mm) som stöts med handstamp (vikt minst 15 kg) upp till en nivå där vibreringsmaskin kan användas. Vid återfyllning i direkt anslutning till hårdgjord yta skall material till återfyllning i förstärknings- och bärlageryta ske med material som motsvarar krav på respektive lager under kod DCB.2 och DCB.3.



4.5.6.4.6 Princip för orientering av stolplucka och kabelintag



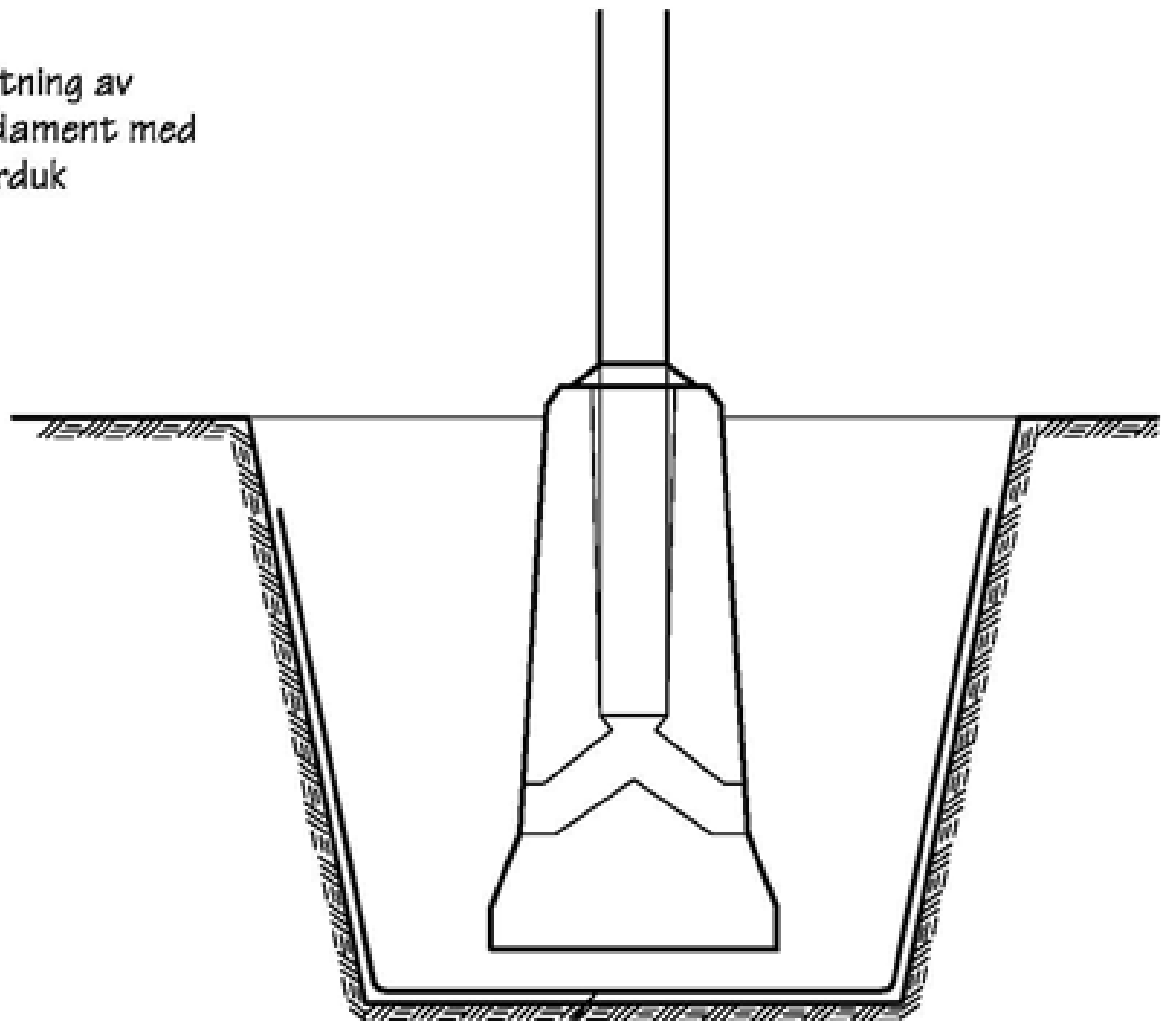
4.5.6.4.7 Fundamentsättning av spännstolpe



Återfyllning kring fundament skall göras med samkross (0-32) i tunna skikt (max 150 mm) som stöts med handstamp (vikt minst 15 kg) upp till en nivå där vibreringsmaskin kan användas. Vid återfyllning i direkt anslutning till hårdgjord yta skall material till återfyllning i förstärknings- och bärlageryta ske med material som motsvarar krav på respektive lager under kod DCB.2 och DCB.3.

4.5.6.4.8 Fundamentsättning, speciella förhållanden

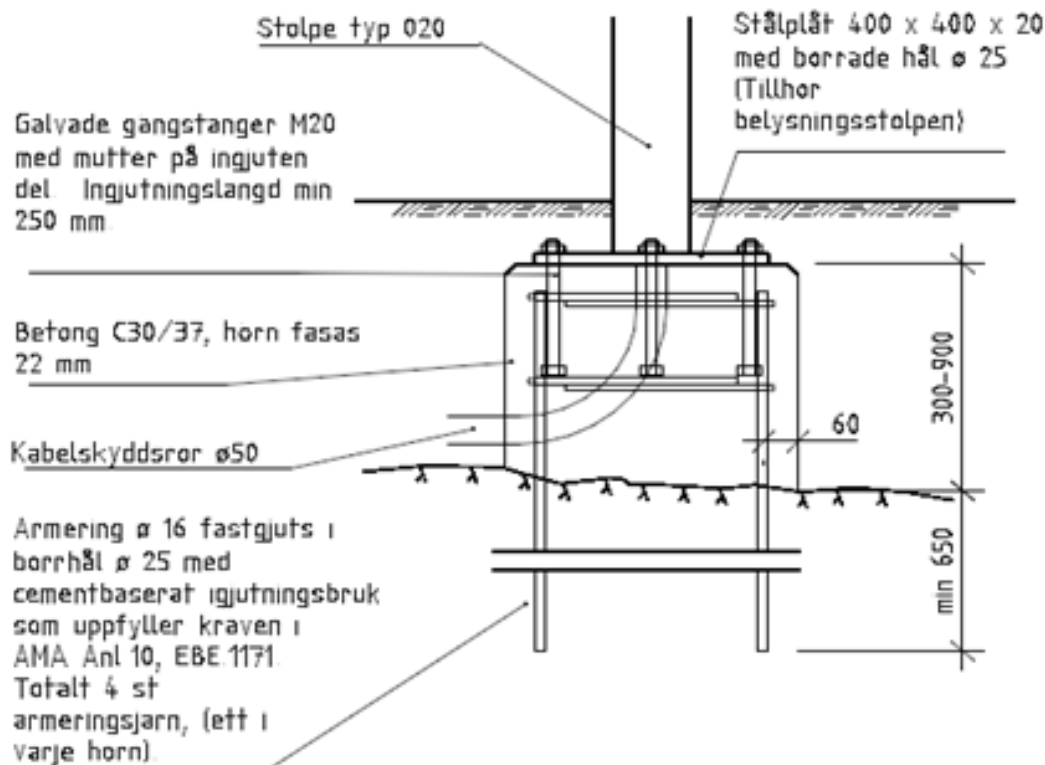
Sättning av
fundament med
fiberduk



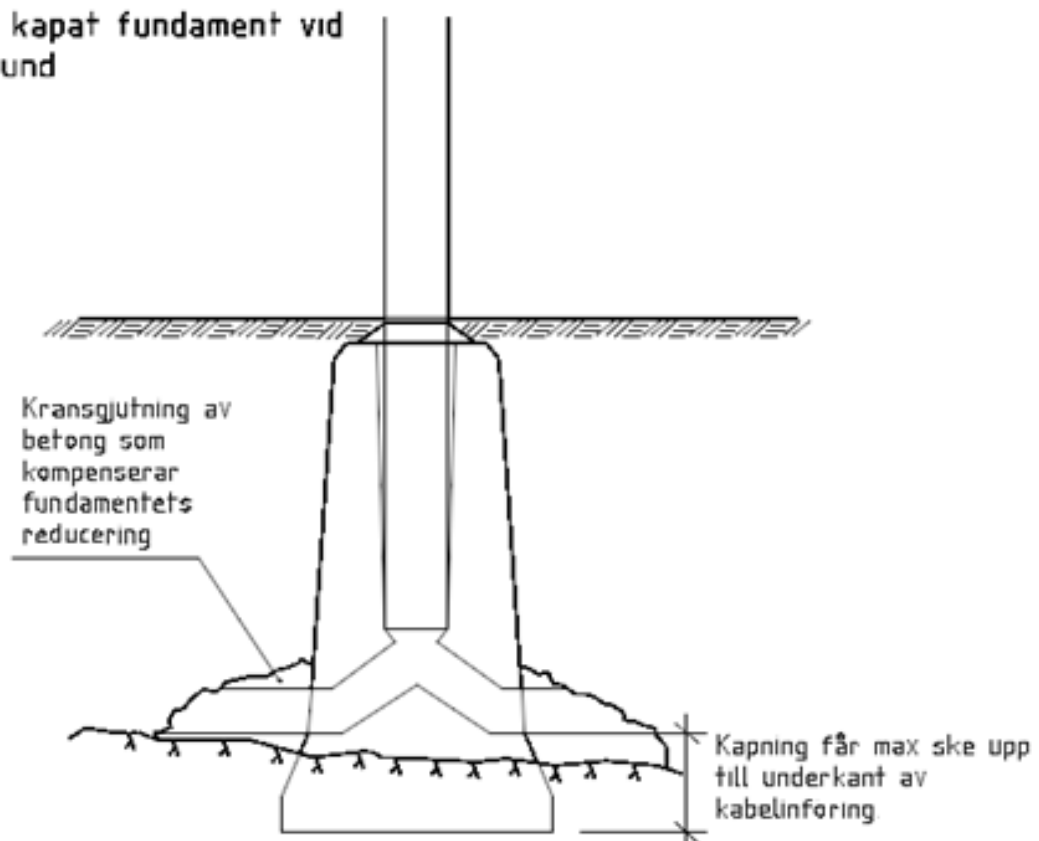
Fiberduk (klass 2)
som hindrar
fyllningsmaterial
att vandra.

Fiberduken placeras i schaktgropen, hål för rör görs, och duken förankras med tunna stålspett eller grov spik i marken runt gropen medan fyllningen görs. När gropen är fylld tas förankringen bort och duken skärs till ca 150 mm under färdig marknivå.

4.5.6.4.9 Principer vid platsgjutningar



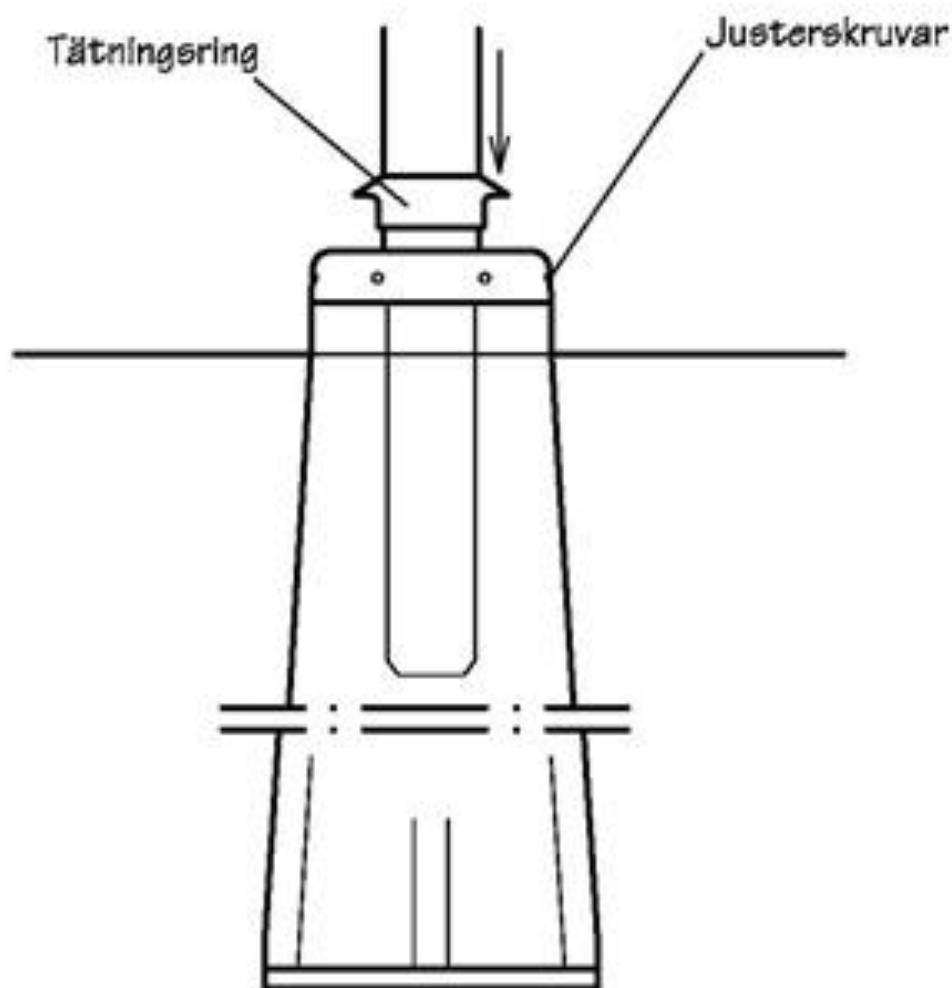
Sättning av kapat fundament vid yttlig berggrund



4.5.6.4.10 Montageanvisningar för absorbentstolpar

Vid riktning i SJ-4 fundament dras alla skruvar till 40-50 Nm och sedan till 60-70 Nm vid slutlig montering.

Sätt tillbaka plasthylsorna för att skydda skruvarna.

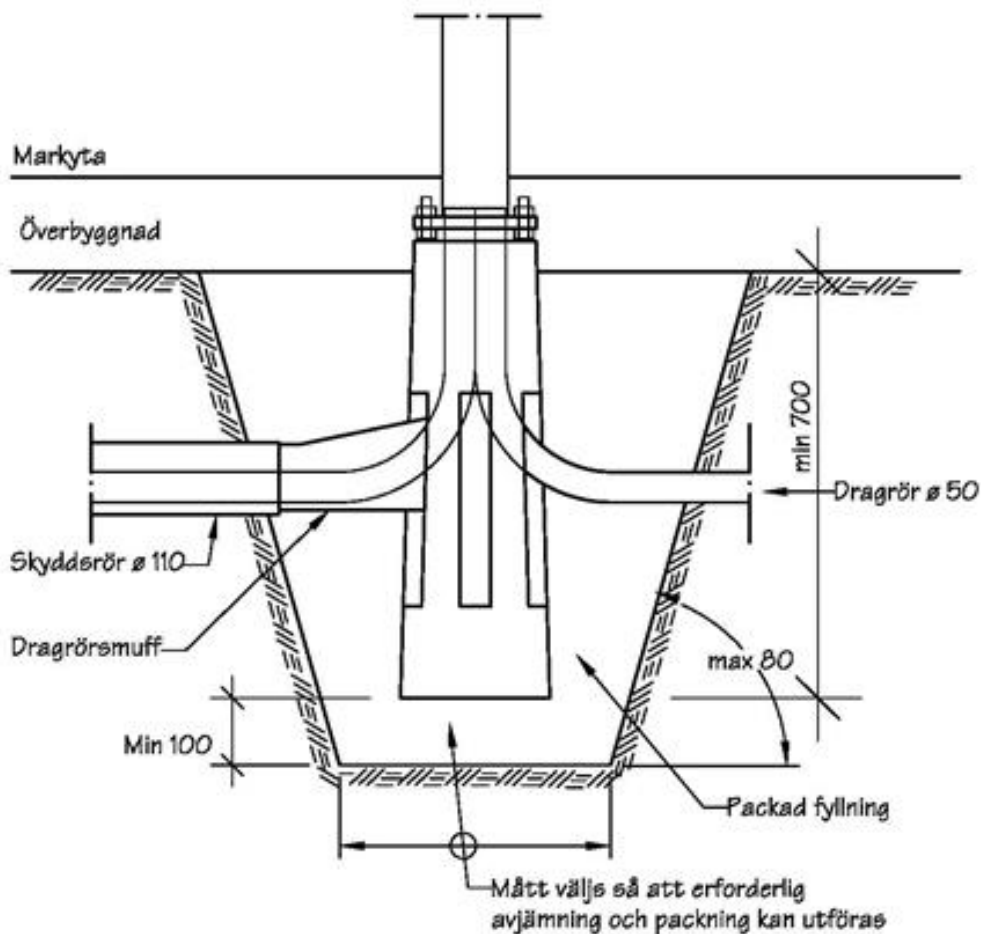


4.5.6.4.11 Montageanvisningar för Örstafundament

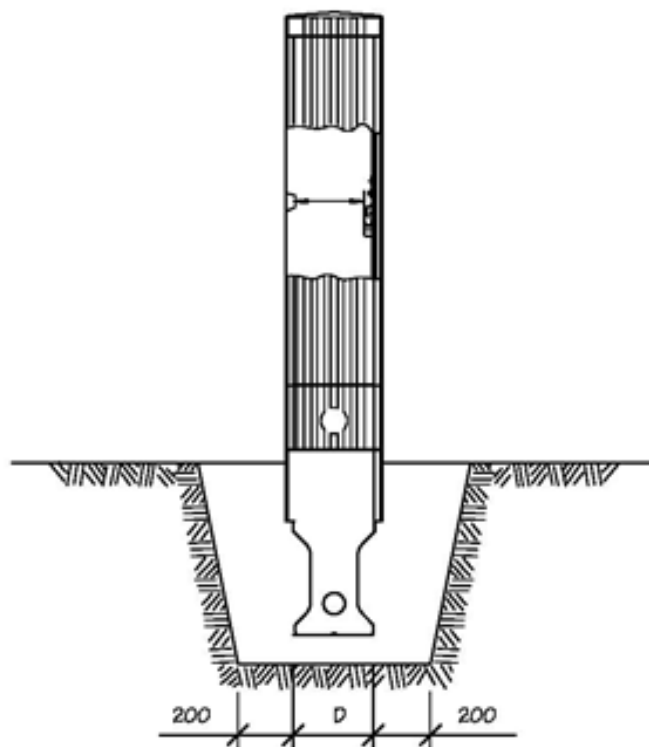
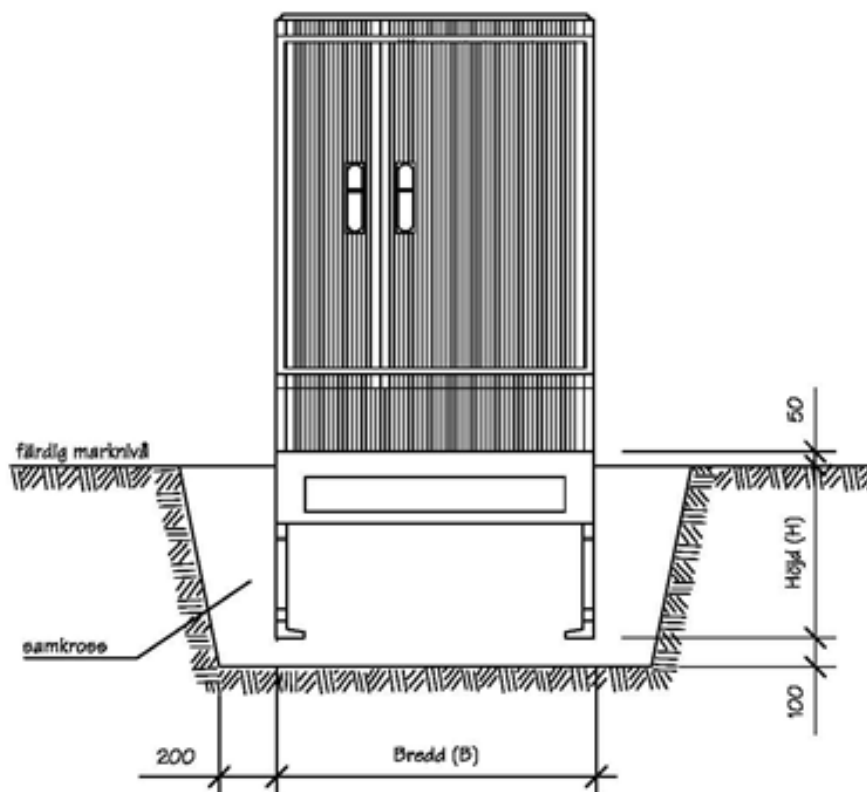
Principskiss nedan är ritad med fundamenthöjd 750mm

1. Borttagning av befintliga massor
2. Om det är risk för att material tränger in i fyllningen i fundamentgropen används en geotextil. Dränering av gropen (minst till frostsäkert djup) skall i så fall säkerställas.
3. Fyllning och packning till uk fundament.
4. Fundamentet placeras och fixeras.
5. Fyllning och packning utförs upp till uk ledningsschakt.
6. Dragrör och eventuell dragrörmuff monteras. Dragrörmuff används vid anslutning till 110mm skyddsrör och tillhandahålls av fundamentleverantören.
7. Fyllning och packning utförs upp till uk överbyggnad, även fundamentet skall fyllas.
8. Om geotextilduk har använts i gropen, och om överbyggnaden består av material som kan tränga ner i packad fyllning, läggs geotextilduk även ovanpå fyllning.
9. Överbyggnad läggs.

Återfyllning kring fundament skall göras med samkross (0-32) i tunna skikt (max 150 mm) som stöts med handstämp (vikt minst 15 kg) upp till en nivå där vibreringsmaskin kan användas. Vid återfyllning i direkt anslutning till hårdgjord yta skall material till återfyllning i förstärknings- och bärlageryta ske med material som motsvarar krav på respektive lager under kod DCB.2 och DCB.3.



4.5.6.4.12 Fundamentsättning av kabelskåp/BC



4.5.6.5 Gjutjärnssocklar

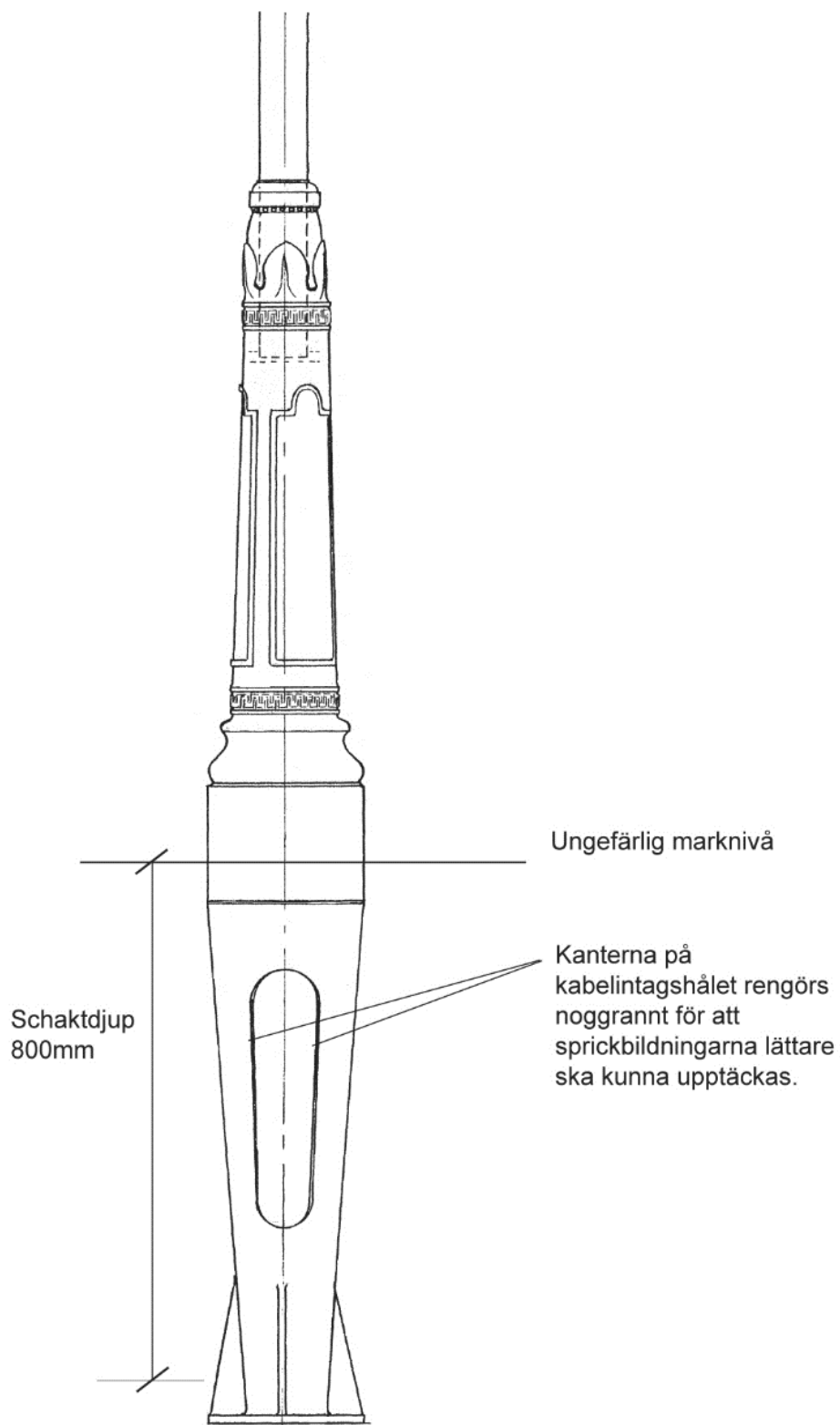
Se Figur 23

Stolpar med gjutjärnssockel får inte riktas förrän den undersökning som beskrivs nedan har utförts. Rikta inte armstolpar där lampans höjd över marken (ljuspunktshöjd, Lph) är över eller lika med 6 meter. De ska tas ner och ersättas med stålstolpar utan gjutjärnssockel.

Arbetsgång

Riktlinjer för att undersöka sockeln och rikta stolpen:

1. Frilägg sockeln ner till kabelintagshålet.
2. Förankra stolpen, t ex med lastbilens kran, innan schaktningen påbörjas. Kroken eller lyftöglan måste vara beskaffade så att de inte skadar stolpens ytskikt.
3. Utför schaktning.
4. Rengör sockeln med stålborste. Var särskilt noga med kanterna på kabelintagshålet.
5. Observera eventuella sprickor i sockeln. Kassera socklar med sprickor.
6. Om sockeln är hel ska stolpen riktas så att den blir lodrät.
7. Fyll hålet runt stolpen och komprimera återfyllningen. (Gjutjärnssocklar behöver inte rostskyddas före återfyllning.)



Figur 23 Gjutjärnssocklar

4.5.6.6 Skyltar och papperskorgar

Huvudregeln är att vägmärken, skyltar och papperskorgar monteras upp på egna stolpar. Om särskilda orsaker föreligger att vägmärken, skyltar och papperskorgar måste monteras på belysningsstolpar av stål som är varmförzinkade och/eller målade, ska dessa ha plastbelagda fästbyglar eller fästband för att inte skada stolpens ytbeläggning. På belysningsstolpar av aluminium får inga vägmärken, skyltar eller papperskorgar monteras.

4.6 Administrativa krav

4.6.1 Projekteringsanvisningar för offentlig belysning

För projektering av belysningsritningar har det utöver nedan beskrivning även upprättats en cad-manual som finns redovisad separat i Bilaga 4.1

*Bilagan finns på Stockholms stads hemsida
(tillstand.stockholm/tekniskhandbok) under Kravdel 4, bilagor.*

4.6.1.1 Krav på projektör

- Dokumenterad kompetens i belysningsteknik.
- Genomgått Trafikkontorets kurs ”Trafikanordningar och arbeten i offentlig mark”.

Kännedom om innehållet i:

- Teknisk handbok i tillämpliga delar. Med tyngdpunkt på Teknisk handbok, kravdel 4.
- Kännedom om Elsäkerhetsanvisningarna, ESA.
- Starkströmsföreskrifterna.
- Kännedom om gällande ramavtal med Trafikkontorets belysningsentreprenör.

4.6.1.2 Handlingar

Beroende av projektets omfattning och m vilken förvaltning som är beställare beslutas det exakt om vilka handlingar som ska tas fram.

I de fall en teknisk beskrivning (se nedan) tas fram, ska Bilaga 4.4, AMA EL, tillämpas. Kompletterande krav rörande AMA Anläggning kan hämtas från Teknisk handbok, Kravdel 2, kap.24.

*Bilagan finns på Stockholms stads hemsida
(tillstand.stockholm/tekniskhandbok) under Kravdel 4, bilagor.*

Belysningsritningar:

- Markarbeten

- Elarbeten
- Blivande belysningsschema
- Nuvarande belysningsschema med rasering
- Konstruktionsritningar
- Nuvarande och blivande utförande

Övriga handlingar:

- Ritningsförteckning
- Teknisk Beskrivning - El, - Mark, - El + Mark
- Mängdförteckning El, - Mark, - El + Mark
- Mängdbeskrivning - El, - Mark, - El + Mark
- Fundament, stolp- och armaturförteckning
- Belysningsberäkningar
- Eldimensioneringsberäkningar
- Kostnadskalkyl, entreprenad
- Kompletterande MB för infordran av fastpris
- Kompletterande MB för löpande ersättning
- Material – förbeställt, ej förbeställt

4.6.1.3 Underlag

Vilka underlag som erfordras beror på objektets karaktär:

Nybyggnadsarbeten:

- Detaljplaneritningar (dp-nummer)
- Gatu- och landskapsritningar
- Samordningsritningar, med befintliga och planerade ledningar
- Trafikanordningsritningar
- Konstbyggnadsritningar (broar, tunnlar etc.)
- Belysningsscheman för angränsande områden

Om- och tillbyggnadsarbeten:

- Belysningsscheman
- Elkartan
- Specialkonstruktioner (finns hos Arkivet)

- Konstruktionsritningar
 - Baskartor
- Filer/ritningar på andra bolags befintliga ledningar

4.6.1.3.1 Fel och brister i erhållna underlag

Avvikelse mellan olika handlingar eller mellan handling och verklighet ska rapporteras till beställaren. Beställaren beslutar hur avvikelser ska åtgärdas.

4.6.1.4 Ritningsformat, skala och bladindelning

Ritningsformat ska vara A1. Andra format kräver Trafikkontorets medgivande.

Skalan anpassas efter underlag och ska vara något av nedanstående:

- 1:100
- 1:200
- 1:400
- 1:1000 (Belysningsschema. Nuvarande och blivande koppling)

Kart- och schemablad sammanfogas så att så få ritningsblad som möjligt erhålles, utan att läsbarheten försämrats.

4.6.1.4.1 Ritningsformning

Samtliga ritningar ska ha:

- Ritningshuvud, enligt Teknisk handbok, Kravdel 1.
- Förklaringsfält (s.k. slips) längs ritningens högra kant. Där anges förklaringar, föreskrifter och hänvisningar.
- Norrpil
- Gränslinje och text ”Se ritning ...” vid skarv mot angränsande ritning.

Den första ritningen för projektet ska ha orienteringsfigur. Berört område ska vara markerat. Några gatunamn ska vara fullt läsbara.

4.6.1.4.2 Ritningsnummer

Se Teknisk handbok, Kravdel 1.

4.6.1.4.3 Innehåll i belysningsritningar

Nedan anges vad respektive ritning ska innehålla:

Baskarta (Reg- och Ter-filer)

- Gatunamn

- Husnummer

4.6.2 Projektering av markarbeten

- Bakgrund utgörs av baskartor samt filer för samtliga befintliga ledningar, dessa ledningar ska förses med ledningsangivelse.
- Planerade schakter redovisas med raster. Dess centrumlinje avser schaktningens mittlinje. Det ska tydligt framgå var schakten ska utföras. Olika förläggningsdjup och bottenbredder ska enkelt kunna utläsas.
- Gropar för kabelskarvning ska markeras och anges med mått.
- Vid kors av gator ska rörens placering, dimensioner och antal anges.
- Sträckor med mer än ett belysningsrör ska markeras liksom sträckor där samförläggning sker. Det ska tydligt framgå var respektive rör börjar och slutar.
- Schakt för belysningscentraler, dosor, stag m.m. ska redovisas tydligt.
- De nya fundamenttyper som förekommer redovisas med olika symboler. Montagenummer ska redovisas. Fundamentets verkliga placering bestäms av symbolens centrum. Montagenummer för angränsande belysningsmontage anges.
- Befintliga montage som ska raseras anges med symbol.

4.6.3 Projektering av elarbeten

- På ritning ska nytt och befintligt tydligt markeras genom olika tjocklekar på linjerna.
- Bakgrund utgörs av baskartor.
- Olika belysningscentralområden ska tydligt avgränsas.
- Nya skarvar, ledningar, montage och belysningscentraler redovisas.
- Nya montagenummer, BC-nummer, gruppnummer och fastillhörighet ska anges.
- Vid kors av gator ska det framgå i vilka rör som kabel ska dras.
- Skiljen och säkringar redovisas.
- Befintliga montage som ska raseras anges med symbol. Svagare befintlig kabel ska vara streckad med ett längsgående z.
- Förändringar av belysningscentraler ska redovisas med konstruktionsritningar.
- I förklaringsfältet ska alla nya/förändrade montage redovisas grupperade med avseende på samtliga variationer av förekommande typer av stolpar, armar, armaturer, optik och ljuskällor.

4.6.3.1 Blivande belysningsschema

- Bakgrund utgörs av baskartor och berörda belysningsscheman.
- De belysningscentraler som matar angränsande ledningar ska vara med på ritning.
- De befintliga ledningarna ändras från heldragna linjer till streckade.
- De nya ledningarna redovisas med heldragna linjer och eventuella nya gruppnummer.
- Nya montage anges med montagenummer och fastillhörighet.
- Nya och borttagna skiljen liksom nya/ändrade säkringar och fastillhörighet anges.
- Samtliga nya nummer för befintliga montage anges med gamla numret inom parentes.
- Andra planerade arbeten i området ska markeras.

4.6.3.2 Nuvarande belysningsschema

- Bakgrund utgörs av baskartor och berörda belysningsscheman.
- Arbetsområdet, d.v.s. där fysiskt arbete utförs, ska markeras.
- De befintliga ledningarna ska vara heldragna linjer.
- De anläggningsdelar som ska raderas/utgå markeras med kryss.

4.6.4 Materielhantering

4.6.4.1 Allmänt

Trafikkontoret (beställaren) tillhandahåller, genom avtal med upphandlad grossist, allt belysningsmateriel för såväl under som ovan mark. Entreprenören tillhandahåller förbrukningsmateriel typ partmärkning, buntband, eltejp, små kvantiteter skruv/bult/mutter mm. Entreprenören avropar materiel och rutinbeskrivningar finns hos upphandlad grossist.

4.6.4.2 Ändringar i AF

Föranlett av ovanstående avtal måste vissa kompletteringar/ändringar göras i AF. Exempel på dessa ändringar är följande:

AFB.22	Förteckning över förfrågningsunderlag
13	Övriga handlingar
13.x	Teknisk handbok Del 4

- | | |
|----------|---|
| AFC.241 | Tillhandahållande av handlingar och uppgifter från beställaren under entreprenadtiden |
| | Beställaren tillhandahåller underlag för avrop av belysningsmateriel |
| AFC.2612 | Beställaren tillhandahåller allt belysningsmateriel förutom förbrukningsmateriel |

Projektansvarig ska se till att AF överensstämmer med ingångna avtal samt att inga motstridigheter förekommer i handlingarna.

4.6.4.3 Att Beställa/avropa materiel

4.6.4.3.1 Avropsunderlag

För projekt tillhandahåller Trafikkontoret belysningsmateriel vilket redovisas i en avropslista. Projektmateriel kan avropas av behöriga entreprenörer och byggledare. Rutinbeskrivningar finns hos upphandlad grossist.

4.6.4.3.2 Internetbeställningar

Beställning av materiel ska i huvudsak ske via Internet där rutinbeskrivning finns att tillgå.

4.6.4.3.3 Butiksbeställningar/rekvisitioner

I begränsad omfattning finns även möjlighet att rekvirera material i upphandlad grossists butiker. Legitimering krävs för att rekvirera. Rutinbeskrivningar finns hos upphandlad grossist.

4.6.4.3.4 Avrop

Avrop sker via e-post enligt rutinbeskrivning hos upphandlad grossist.

4.6.4.4 Materielleverans

4.6.4.4.1 Mottagnings – och kvalitetskontroll

Entreprenören har ansvar för att rätt materiel till rätt kvalitet används i arbetet. För att säkerställa detta ska entreprenören, förutom att rimlighetsbedöma avropsunderlag avseende kvalitet och kvantitet, utföra mottagnings- och kvalitetskontroll av materiel som levererats alternativt hämtats.

Kontrollen omfattar:

Antalskontroll genom att entreprenören kontrollerar att rätt antal produkter levererats. Okulärbesiktning där entreprenören säkerställer att rätt materiel beställts och att materielen är av godkänd kvalitet etc. Vid avvikelser kontaktas beställaren.

4.6.4.4.2 Retur/reklamation

En reklamation görs när en vara har en skada eller om antalet inte stämmer. Upptäcks en skada eller brist vid leverans ska godsmottagaren alltid göra en felanmälan. Reklamationer av belysningsmaterial kan utföras av behörig entreprenör och byggledare enligt rutin hos upphandlad grossist.

Returer av överbliven materiel vid projekt kan returneras, enligt rutin, till upphandlad grossist efter godkännande från ansvarig belysningsingenjör.

4.6.5 Besiktning av belysningsanläggningar

4.6.5.1 Allmänt

Belysningsanläggningar består av anläggningsarbeten och el-arbeten. Kunskap från två olika kompetensområden krävs för att kunna genomföra besiktningen. Besiktningen går ut på att fastställa att beställaren har fått det den har köpt. Bygghandlingar och kontrakt är det underlag som besiktningsman använder och egentligen så ska det inte behövas en rutin för besiktning men för att underlätta besiktningsarbeten kan man använda detta avsnitt.

4.6.5.2 Mark

Slutbesiktning

Vid slutbesiktningen ska bevis på inmätning överlämnas.

Undersök om anläggningen är riktigt utförd genom att:

- skaka stolpar (lösa fundament).
- fundament inte står innanför väggkropp/ rätt avstånd från gångbana/körbana/GC-väg, se Figur 22.
- stolpar är i lod.
- fundament är i rätt höjd.
- kontrollera markåterställningen.
- kontrollera eventuella skador på omkringliggande mark.

Överlämnande

Gatuingenjör och gatudriftsingenjör ska kallas till slutbesiktning

4.6.5.3 EI

Förbesiktning

Syfte: Att undvika upprepning av montagefel eller missförstånd av montageanvisningar.

Vad som ska besiktigas: Anläggningsdelar såsom, stolpar, kopplingsdosor, armaturer etc. Hur det är kopplat och hur montage/infästningar är utfört och att montageanvisningar är följda.

Hur ska det besiktigas: Förbesiktning utförs, protokollförs av besiktningsman, eventuellt fotodokumenteras av den samma. Montageanvisningar uppdateras om nödvändigt.

Vem kallar: Entreprenören redovisar i tidplan tillfälle för förbesiktning samt kallar till densamma.

Vilka är närvarande: Trafikkontorets (Besiktningsman och byggledare), entreprenör (arbetsledare och elektriker).

Protokoll delges: De närvarande, projektledare på Trafikkontoret.

4.6.5.4 Slutbesiktning

Kopia på uppdaterat driftschema När entreprenör har slutfört sin entreprenad ska underlag för relationshandling skickas med handpåförda ändringar till besiktningsmannen. erhålls av driftentreprenören.

I relationshandlingarna ska följande ingå:

- Relationsritning.
- Uppdaterat driftschema signerat av driftentreprenören.
- Kopia på montagelista från anläggningsregistret på berörd anläggning.
- Kopia på isolationsprotokoll.
- Kopia på skyddsjordsprotokoll.
- Bevis på inmätning.
- Ev. belysningsmättningsprotokoll om detta har krävts.
- Relationshandlingarna ska överlämnas till besiktningsförrättaren minst tio arbetsdagar före slutbesiktning.
- En förutsättning för att slutbesiktning godkänns är att ovannämnda handlingar överlämnas.

Anläggningen ska vara provad enligt provningskraven i Elsäkerhetsverkets standard (SS-EN 61000-4-4 och -5).

Undersök om anläggningen är riktigt utförd genom att:

- kontrollera reflektorer

- kontrollera skador på stolpar
- kontrollera skiljen
- kontrollera anslutningar i anläggningsdelar såsom stolpar, kopplingsdosor etc.
- kontrollera att grupperna är rätt säkrade i matande belysningscentral.

4.6.5.5 Överlämnande

Driftentreprenör ska närvara vid slutbesiktning och få ta del av relationshandlingar. Eventuella instruktioner om hur handhavande av anläggningen ska skötas ges vid detta eller vid ett tidigare tillfälle. Överlämnande sker då slutbesiktningen är godkänd.

4.6.5.6 Garantibesiktning

Beställaren kallar till garantibesiktning ca tre veckor innan garantitidens utgång.

4.6.6 Förvaltningssystem

4.6.6.1 Anläggning- och komponentregister

Trafikkontoret innehar ett anläggning- och komponentregister för underhållsplanering av Stockholms offentliga belysning. Det är avsett för dig som arbetar på Trafikkontoret eller på kontorets uppdrag arbetar med Stockholms belysning.

Anläggningsregistret innehåller information om montage, dvs. stolpar, armar, armaturer och ljuskällor. För montagen finns också uppgifter om genomförda underhållsåtgärder. Det finns information om belysningscentraler och reglering av brinntider etc.

4.6.6.2 Kartinformation

I anläggningsregistret anges aktuell kopplingsbild i anläggningen tillsammans med valfria bakgrundskartor som finns tillgängliga.

4.6.6.3 Rapporter

Det finns möjlighet att ta ut rapporter ur databasen över montagedelar, belysningscentraler etc.

4.6.6.4 Tillgång till anläggningsregistret

Behörighet till systemet delas ut till projektörer, entreprenörer och byggledare genom kontakt med beställare på Trafikkontoret.

4.7 Drift och underhåll

För drift och underhåll av belysning i vägtunnlar se Teknisk handbok, Kravdel 7.

4.7.1 Entreprenadbeskrivning löpande underhåll

Omfattning

Entreprenaden avser arbete med och ansvaret för drift och underhåll av offentlig belysning på allmän mark som gator, vägar, parkvägar, torg och gångtunnlar inom Stockholms stad. Entreprenörens ansvar börjar efter inkommande servisledning i belysningscentralen och därefter belysningsanläggningens alla delar. I entreprenaden ingår att dygnet runt hålla en driftledningsfunktion enligt ESA (funktionen upprätthålls av beredskapspersonal under icke ordinarie arbetstid), fortlöpande och periodisk tillsyn samt erforderliga löpande underhållsåtgärder för att angivna funktionskrav och elsäkerheten ska upprätthållas.

Ingående arbeten

Befintlig belysningsanläggning inklusive styrsystem, ljusreläer, belysningscentraler mm ska skötas på ett sådant sätt att avsedd funktion alltid upprätthålls.

Entreprenören ska utföra erforderliga byten av ljuskällor, reparera eller byta skadade eller förslitna anläggningsdelar. Driftåtgärder ska registreras i beställarens anläggningsregister, som tillhandahålls av beställaren. Entreprenören ska fungera som beställarens förlängda arm i elsäkerhetsfrågor angående beställarens belysningsanläggningar och i övrigt bevaka beställarens intressen mot allmänheten och andra entreprenörer. Entreprenören ska handlägga löpande kundkontakter. Iakttagelser om anläggningens status ska rapporteras till beställarens ombud i de fall, som anläggningens funktion eller säkerhet kan komma att påverkas.

4.7.1.1 Felorsaker

Förslitning

Fel som uppkommer när materiet blir utslitet pga. väder, vind, vatten eller ålder.

Fabrikationsfel

Fel som uppkommer pga. fel från tillverkaren eller projektör. T.ex. för tidigt slocknade lampor, läckande armaturer, snabbt gulnande kupor mm.

Kabelfel

Fel som uppkommer på kabelnätet eller kopplingsdelar pga. dålig isolering, lossnade kabeländar, ålder mm. Särskilda rutiner finns för denna typ av fel.

Vandalisering

Avsiktlig skadegörelse som kan omfatta allt från sönderslagna ljuskällor och kupor till hela armaturer, bortslängda stolpluckor samt vandalisering av säkringsapparater, kopplingsplintar, ledningar i stolpar eller andra anläggningsdelar. De flesta

vandaliseringarna är koncentrerade till i första hand parker och gång- och cykelvägar samt gångtunnlar.

Trafikskador

Fel orsakade av fordon. Särskilda rutiner finns för denna typ av fel.

4.7.1.2 Felhantering

4.7.1.2.1 Felanmälan

Entreprenören ska hålla telefonservice för att ta emot felanmälan på den offentliga gatubelysningen under ordinarie och icke ordinarie arbetstid. Entreprenören ska även kunna nås per e-post. Alla inkomna felanmälningar ska registreras samt återrapporteras i felanmälningsystemet som tillhandahålls av beställarens driftcentral.

4.7.1.2.2 Felsökning/lokalisering

Lokalisering av fel innebär att utreda mellan vilka kopplingspunkter felet finns. När felet är lokaliserat ska vid behov tillfälliga omkopplingar utföras för att driften ska upprätthållas. Utlösningvillkor och belastningsförmåga enligt gällande säkerhetsföreskrifter ska alltid beaktas. Alla tillfälliga omkopplingar ska dokumenteras.

4.7.1.2.3 Felavhjälpning

Åtgärd under ordinarie arbetstid:

Reparation eller byte av skadade eller förslitna anläggningsdelar. Här ingår t.ex. byte av trasiga lampor, säkringselement, säkringar, passdelar, propphuvor, driftdon och armaturkupor, omklamring av armaturredningar på linspänn och vägg, fastsättning av kopplingsdosor, kabelskydd mm. Här ingår även uppsättning av provisoriska armaturer då långa leveranstider uppstår. Provisoriska armaturer ska dokumenteras separat, övriga åtgärder dokumenteras i anläggningsregistret.

Beredskap

Entreprenören ska hålla beredskapspersonal tillgänglig under icke ordinarie arbetstid. Beredskapspersonal ska vara anträffbar via GSM telefon för mottagning av larm från beställarens driftcentral och kunna vara uppkopplad mot belysningsanläggningens upptändningssystem. Beredskapsorganisationen ska även upprätthålla driftledningsfunktionen.

Åtgärder

Följande åtgärdstider får inte överskridas vid felsökning och avhjälpning.

- Åtgärd ska vidtagas inom 60 minuter efter upptäckt:
 - Vid fel som utgör fara för liv och egendom, fel på styrsystem (en eller flera belysningscentraler ur funktion), gruppfel eller omfattande vandalisering (med avseende på elsäkerhet).

- Åtgärd inom fem arbetsdagar efter upptäckt fel:
 - Felavhjälpning i mörka gatukorsningar eller platser med minst två mörka lampor i rad, som inte utgör fara för liv och egendom.
- Åtgärd inom 15 arbetsdagar efter upptäckt fel:
 - Felavhjälpning där enstaka mörka lampor uppstår. Vid åtgärder efter felanmälan ska kontroll och byte av defekta ljuskällor göras på hela belysningscentralens matningsområde.
- Åtgärd inom två månader efter upptäckt:
 - Utbyte av belysningsanläggningar som skadats i samband med trafikskador, t.ex. påkörda stolpar mm.

4.7.1.2.4 Kabelfel

Fellokalisering

Med fellokalisering avses undersökning mellan vilka kopplingspunkter felet ligger. Detta för att kunna sektionera om belysningsnätet för att minimera antalet släckta lampor.

Omkopplingar

Belysningsnätet är uppbyggt så att det i de flesta fall finns möjlighet att koppla om via iläggning av skiljen mellan grupper eller centraler. Vid tillfällig omkoppling i nätet ska utlösning villkoret beaktas så att för långa ledningslängder eller för högt spänningsfall undviks.

Kabelfelsmätning

Med kabelfelsmätning avses exakt lokalisering av felplats med hjälp av mätinstrument. Mätning sker under ordinarie arbetstid 07.00-16.00. Vid framtagningsmätning av kabelfel mellan anslutningspunkter bör bästa möjliga teknik användas.

Kabelfelsreparation

Reparation sker under ordinarie arbetstid 07.00-16.00. Åtgärden innebär schakt ner till felstället och åtgärd av fel och skador, Återfyllning och återställning av yta. Återgång av normalt driftläge då felet åtgärdats.

4.7.1.2.5 Vandalisering

Entreprenör utför arbete med utbyte av vandaliserade anläggningsdelar. När armatur inte kan ersättas med samma typ ska en provisorisk koffertarmatur användas. Dessa ska dokumenteras i anläggningsregistret.

4.7.1.2.6 Schaktskador

Entreprenören utför arbete med schaktskador eller annan typ av liknande skador på belysningsanläggningen samt handlägger rutiner kring krav på ersättning från den som vållat skadan. Uttagna ersättningar från den vållande tillfaller entreprenören.

4.7.1.2.7 Skador som orsakats av motordrivet fordon (trafikskada)

Entreprenör utför arbete med trafikskador samt handlägger rutiner kring dokumentation och rapportering av inträffad skada. Besiktningsrapport med fotodokumentation ska upprättas vid upptäckt och tillsändas beställaren i digital form i samband med fakturering av utförd reparation. Information om att den påkörda stolpen är felanmäld ska alltid skyltas på plats. Vid demontering av en påkörd stolpe ska kablarna alltid skyddas mot oavsiktlig beröring med ett tomrör 110/95mm eller annan anordning som inte kan tas bort utan verktyg.

Vid anmälan ska blankett användas framtagen av Trafikförsäkringsföreningen kallad [Skadeanmälan för statliga verk och kommuner](#). Fyll i blanketten noga. Glöm inte att ange skadeplatsens adress eller placering och montagenummer på stolpen.

Foto

För att underlaget ska uppfylla avtalet med TFF, måste fotografierna visa skadan så att inga tveksamheter uppstår. Minst två foton av skadan ska alltid bifogas. Det ena fotografiet ska tydligt utvisa hela skadan, inklusive omkringliggande miljö. Ofta krävs även ett fotografi i närbild av själva skadan. Även en bild som visar montaget efter utförd reparation ska bifogas. Fotografierna ska vara av sådan kvalitet att man kan se att en skada har uppstått samt bild på stolpens montagenummer om sådan finns. Det får inte finnas foton som är tagna under den mörka tiden på dygnet som inte går att uttyda någon skada. Blixt måste användas så att skadan visas tydligt. Om orsakande fordon finns kvar på platsen, ska foto tas på fordonets registreringsskylt.

Materiel

All materiel som beräknas åtgå för reparationsarbetet av den trafikskadade anläggningsdelen, ska beställas på samma beställning. Kopia på grossistens orderbekräftelse ska medsändas underlaget för trafikskadan.

Skadeunderlag

Komplett skadeunderlag från entreprenör ska bestå av:

- Skaderapport
- Ifylld skadeanmälan
- Kopia på grossistens orderbekräftelse
- Foton på den påkörda stolpen ska tydligt visa skadan före och efter reparation (inkl. miljöbild) samt om möjligt på montagenummer samt registreringsskylt.

4.7.1.2.8 Dokumentation

Entreprenören ska svara för följande dokumentation.

Anläggningsregister

Samtliga underhållsåtgärder och förändringar på belysningsanläggningen ska registreras i beställarens digitala anläggningsregister. Entreprenörs montörer och administrativa personal ska genomgå utbildning i registrets handhavande. Representant från entreprenören ska delta i användarmöten för registret (fyra halvdagar per år).

Register över tillfälligt nedtagna och uppsatta anläggningsdelar

Register över tillfälligt nedtagna och uppsatta anläggningsdelar ska hållas av entreprenören. Registret utformas i samråd med beställaren.

Register över kabelfel:

Register över kabelfel ska hållas av entreprenören. Registret utformas i samråd med beställaren.

4.7.1.3 Tillsyn

Fortlöpande tillsyn

Med fortlöpande tillsyn menas den rutinmässiga kontroll av anläggningen som ska göras för att eventuella fel och brister ska upptäckas samt åtgärdas. Fortlöpande tillsyn utförs i första hand enligt ELSÄK-FS 2006:3. I den fortlöpande tillsynen ska bl.a. följande kontrolleras: skadade samt slitna anläggningsdelar, tillfälliga/provisoriska belysningsanläggningar, driftutrymmen (gäller bl.a. utrymmen där belysningscentraler är placerade i fastigheter) samt batterirum- laddningsrum. I samband med den fortlöpande tillsynen kommer även kontroll av samtliga ljuskällor att utföras tillhörande de centralområden som inte seriebyts samma år och vid behov bytas ut. Fortlöpande tillsynen kommer att utföras minst en gång per år för varje centralområde. Utformning av fortlöpande tillsyn görs i samråd med beställaren. Den fortlöpande tillsynen ska dokumenteras i form av en kontrollrapport eller dylikt som sedan överlämnas till beställaren efter varje avslutad kontroll.

Periodisk tillsyn

Med periodisk tillsyn menas en noggrann kontroll av anläggningen med tidsintervall vilka ska anpassas till anläggningen utförande och användning. Periodisk tillsyn utförs i första hand enligt ELSÄK-FS 2006:3. Periodiska tillsynen av belysningsanläggningen bör utföras i samband med ett seriebyte. Periodisk tillsyn i samband med seriebytet innebär även skyddsjordsmätning, kontroll av utlösning villkor för belysningsanläggningarna. Omfattning av tillsyn framgår av åtgärdslista.

Åtgärdslistan återfinns i anläggningsregistret

Dokumentation över tillsyn

Fortlöpande samt periodisk tillsyn ska alltid protokollföras. Fel och brister som upptäcks vid tillsynen och inte kan åtgärdas omedelbart ska protokollföras. Protokollet blir underlag till beställaren över anläggningens fel och brister. Protokollet överlämnas fortlöpande till beställaren.

4.7.1.4 Farligt avfall och överbliven materiel samt överskottsmassor

Farligt avfall

Entreprenören ska ha tillstånd att hantera farligt avfall som t.ex. uttjanta ljuskällor enligt SFS 2001:1063.

Skrotningsrutin för lågtrycksnatriumlampor

I lampans brännare finns natrium. Ämnet reagerar med vatten och bildar då natronlut och syre, material som kan självantända. När lamporna ska krossas och vattenbegjutas måste därför alla iakta säkerhetsavståndet. Krossa lamporna i en container. Containern får inte fyllas till mer än hälften med natriumlampor. Arbeta enbart utomhus och vid torrt väder på grund av självantändningsrisken. Fyll containern till 2/3 med skivor som inte är brännbara. De ska hindra glassplitter från att flyga omkring vid vattenbegjutning av lampkrosset. Täck lampkrosset helt med vatten. Vid krossning av stora mängder natriumlampor är det lämpligt att sila bort vattnet från lampkrossen. Behandla de krossade lamporna som vanligt glasavfall. Spola ut vattnet på marken eller i avloppet. Det natronlut som finns i vattnet har en mycket låg koncentration.

Överblivet materiel

Material som beställaren bedömer vara av intresse som reservdel är beställarens egendom och ska fritt omhändertas och lagras hos entreprenören. Övrigt materiel tillfaller entreprenören och borttransporteras av denne utan kostnad för beställaren. Skrotat el-materiel hanteras enligt SFS2000:208 Förordning om producentansvar.

Överskottsmassor

Entreprenören ombesörjer omhändertagande av överskottsmassor och övrig överbliven, ej användbar, materiel, samt bekostar sortering, transport och tippavgift.

4.7.2 Rutin för driftledning vid kopplingar och arbete i trafikkontorets belysningsnät

Denna rutin är ett komplement till ESA (elsäkerhetsanvisningarna).

Begrepp:

- ”Driftentreprenören” är av Trafikkontoret antagen entreprenör som ansvarar för driftledning, samt drift och underhållsåtgärder inom driftledningsområdet.
- ”Elinstallatör” används för andra entreprenörer som utför kopplingar och arbete i belysningsnätet.
- Benämningen ”originalschema” som används är i denna rutin likvärdig med ”kopplingschema” som är vanligt förekommande i andra sammanhang.

Det åligger den för arbetet ansvarige ”driftentreprenören” och ”elinstallatören” att tillse att starkströmsförförordningen, starkströmsföreskrifterna och ESA följs. Det ska klart framgå vem som är elarbetsansvarig och kopplingsansvarig hos elinstallatören. Schaktarbeten berörs ej av detta.

4.7.2.1 Driftledning

Driftledning är en organisatorisk enhet som ansvarar för driften. Driftledningen utser kopplingsansvarig för egna arbeten och godkänner av elinstallatören utsedd elarbetsansvarig/kopplingsansvarig. Driftledningen måste alltid veta vilka enheter och företag som har kopplingsarbeten inom driftledningsområdet. Driftledningen ansvarar för jourhåller originalschema inom driftledningsområdet.

Telefonnummer för driftledning utanför kontorstid ring Stockholms Stads driftcentral 08 – 651 00 00.

Driftledare

Driftledningen utser driftledare.

Originalschema hantering

Det ska finnas enbart ett schema som betraktas som originalschema över respektive område. Originalscheman ska förvaras hos driftledningen på ett brandsäkert sätt. När förändring i kopplingsläget sker ska detta omedelbart föras in väl synligt på originalschemat. Vid förändringar i kopplingsläget av permanent art ska dokumentation av förändringen skickas till Trafikkontoret, Trafiktjänsten för digital inritning.

Driftledningsgräns

Driftledningsgränsen mot Ellevio AB är vid överfallet på säkringsapparaten i belysningscentralen. Ellevio AB är driftledning där gatubelysningen är sambyggd med Ellevios luftledningsnät.

Kopplingsansvarig

Elinstallatören utser sin kopplingsansvarige. Kopplingsansvarig är skyldig att genomgå den information angående rutiner anordnad av driftledningen innan arbetet påbörjas. Kopplingsansvarig ska ha erforderlig kompetens ur elsäkerhetssynpunkt för arbete i gatubelysningsanläggningen. Stor vikt läggs på aktuell ESA kurs. Kopplingsansvarig ska utföra kopplingar i samråd med driftledare. Kopplingsansvarig ska tillhöra samma enhet eller företag som elinstallatören.

Kopplingsedel

Kopplingar får endast utföras med ledning av aktuellt kopplingsschema. Kopia av aktuellt kopplingsschema med anteckningar om kopplingsåtgärder utgör kopplingsedel.

4.7.2.2 Arbetstillstånd

Innan arbete/kopplingar påbörjas ska elinstallatören inhämta arbetstillstånd hos driftentreprenörens driftledning och får då också ett aktuellt originalschema över området.

På arbetstillståndet ska alltid följande uppgifter finnas:

- Företagets namn och adress.
- Kopplingsansvariges namn, telefon, mobiltelefon samt.

- Driftledningens telefon och e-postadress.
- Området som berörs av kopplingarna.
- Tidplan för arbetet.
- Elinstallatörens behörighetsnummer samt underskrift.

Rapport om ändring i nätet

Det är av stor vikt att driftentreprenörens driftledning hålls underrättad (utan dröjsmål) om alla förändringar som görs i belysningsnätet för att originalscheman ständigt ska vara uppdaterade. Ändringsrapporten ska skickas via e-post. Måste ändring av säkrings märkström göras, utöver vad som står på arbetsritning ska detta ske i samråd med driftledning. Kopplingsansvarig ska dagligen innan han påbörjar sina kopplingar kontrollera med driftledningen att inga förändringar skett under natten/helgen. Driftledningen ska bevaka alla inkomna rapporter och genast informera egen personal och/eller elinstallatör om dennes arbete påverkas av rapporten.

Gatubelysning sammanbyggd med Ellevios luftledningsnät

Enligt Starkströmsföreskrifterna § B 103 förutsättes att ledningar framdragna på gemensamma stolpar stå under en och samma driftledning. Det innebär att driftledningsansvaret för sådana anläggningar ligger hos Ellevio AB:s driftledning. Driftentreprenören som har ansvaret för driftledningen på gatubelysningsnätet är skyldigt att hålla Ellevio AB:s driftledning informerad om kopplingsläget på gatubelysningen där ledningarna är framdragna på gemensamma trästolpar. Respektive driftledning är skyldig att informera dem det berör om planerade arbeten.

Slutbesiktning

Vid slutbesiktning ska representant från driftledningen vara närvarande.

4.7.3 Entreprenadbeskrivning planerat underhåll

Seriebyte

Seriebyte innebär att samtliga ljuskällor byts inom ett område efter ett visst antal brinntimmar och ska utföras under tiden maj – oktober angivet år. I samband med seriebytet kan även mindre reparationer komma att utföras. Seriebytet ska registreras i anläggningsregister. Funktion på seriebytt lampa ska kontrolleras av entreprenören efter ca 200 brinntimmar. Felaktiga lampor ska då åter bytas (s.k. garantibesiktning). Kontroll av bytta ljuskällor ska ske före arbetsdagens slut.

4.7.4 Matning till externa anläggningar

4.7.4.1 Allmänt

Från stadens interna elnät såsom gatubelysningsnätet har av historiskt betingade skäl överföring av el för annans räkning ägt rum. I och med att förordningen (2007:1) om

undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857) trädde i kraft år 2007 har det tydliggjorts att dessa elöverföringar inte är tillåtna.

Huvudregeln idag är då att inga externa anslutningar till stadens belysningsnät får utföras.

Med externa anläggningar menas sådana anläggningar som utgörs av föremål som tillgodoser trafikens behov eller är belysta sk gatumöbler och som är kopplade till stadens belysningsnät.

Till stadens belysningsnät finns idag följande typ av föremål anslutna:

- SL väderskydd
- Stadsinformationstavlor
- Telefonkiosker
- Parkeringsautomater
- Orienteringstavlor i industriområden
- Styrspänningsreläer (tändimpulser)
- Utomhusbelysning på tomtmark

4.7.4.2 Rutin för ur-/inkopplingar

Följande rutin skall beaktas rörande externa anläggningar som sedan tidigare är anslutna till gatubelysningen:

1. Externa anläggningar på nya platser får inte återanslutas på några villkor.
2. Externa anläggningar alt. belysningsanläggningar som har en servisanslutning till en extern anläggning och 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.

4.7.4.3 Dokumentation

Ur-och inkopplingar som görs enligt ovanstående rutin skall löpande dokumenteras i anläggningsregistret och på driftschemat över belysningsnätet.