

Teknisk Handbok Belysning, del 2 - Projektering



Ändringar o tillägg

Utgåva 2025-02-10

Kap 5.3 om kontinuerlig spänning har tillkommit.
Kap 5.4 om optokanalisation har tillkommit.
Kap 5.13 om teknisk lösning kontinuerlig spänning har tillkommit.
Kap 6.-2.3, -2.5, -2.9 har uppdaterats.
Kap 5.43 om stolptyper har uppdaterats.
Kap 5.44.2 stolp-jordning vid närhet till hsp-ledning har uppdaterats.
Kap 5.49 om armaturval har uppdaterats.
Kapitel 5.52 -56 om linspänn har uppdaterats och utökats.

Utgåva 2023-05-24

THB har uppdaterats för att överensstämma med: Anvisningar för belysning Linköpings kommun.
(Färgtemp och Ra har uppdaterats)
Kapitel om stolpar och armaturer har uppdaterats.
Tabell med förstaval armaturer har uppdaterats.
Kapitel om BC justeringar.
Kapitel om linspänn har justerats.
Kapitel om markstålkastare har justerats.

Utgåva 2021-03-12

Kapitel om linspänn har tillkommit
Bilder på wifi-stolpar har uppdaterats och en del nya bilder har lagts till.
Tabell med förstaval armaturer har uppdaterats.

Utgåva 2020-10-30

Hela dokumentet omarbetat.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.1	Inledning	6
2	TERMINOLOGI, DEFINITIONER, INNEHAVARE, GRÄNSDRAGNING OCH KONTAKTPERSONER.....	6
2.1	Terminologi.....	6
2.2	Definitioner	6
2.3	Gränsdragning.....	6
2.4	Kontaktpersoner TvLN	7
3	PROJEKTERING	7
3.1	Allmänt	7
3.2	Styrande dokument	7
3.3	Ljusberäkningar i Dialux EVO, styrande värden för beräkning.....	8
3.4	Belysningsklass.....	8
3.5	Handlingar.....	8
3.6	Förfrågningsunderlag.....	8
3.7	Bygghandling, entreprenad	8
3.8	Bygghandling för utförande i egen regi	8
3.9	Offertunderlag.....	9
3.10	Handlingarnas utformning vid FFU.....	9
3.11	Projektleddare och Projektör.....	9
4	KOMMUNENS ANVISNINGAR	10
4.1	Allmänt	10
4.2	Vägar och gator.....	10
4.3	Gång-cykelvägar	10
4.4	Lekplatser, aktivitetsparker od.....	10
4.5	Fasadbelysning.....	11
4.6	GC-tunnlar	11
4.7	Stolpar	11
4.8	Armaturer.....	11
4.9	Markstrålkastare.....	11
4.10	Ljuskällor	12
5	TEKNISKA LÖSNINGAR OCH VAL AV MATERIEL.....	13
5.1	Belysningsanläggningen (BA), schematisk bild.....	13
5.2	El-system.....	14
5.3	Kontinuerlig spänning av (BC).....	14
5.4	Optokanalisation	14
1.1.	5.4.1	Scenarie 1. 14
1.2.	5.4.2	Scenarie 2. 14
1.3.	5.4.3	Grundtanke om antal stolpluckor: 14
5.5	Belysningscentral (BC).....	15
5.6	Fabrikat och typ	15
5.7	Tekniska lösningar	15
5.8	Anslutningar.....	16
5.9	Servisanmälan	16
5.10	Tändning och släckning av BC.....	16
5.11	Kaskadkoppling	16
5.12	Styrenhet (Tidigare GPRS-styrenhet SC-200).....	16

5.13	Kontinuerlig spänning.....	16
5.14	Ljusrelä, alternativ 1	17
5.15	Astronomiskt kopplingsur, alternativ 2.....	17
5.16	BC med både kontinuerliga och styrda grupper	17
5.17	Märkning av BC.....	18
5.18	Märkning av kabel i BC	19
5.19	Lås till BC	19
5.20	Styrcentral	20
5.21	Märkning av styrcentraler	20
5.22	Säkringscentral.....	20
5.23	Märkning av säkringscentraler.....	21
5.24	Stolpcentral	22
5.25	Märkning av kabel i stolpcentral.....	22
5.26	Stolpcentral i rörstolpe med WiFi-utrustning	23
5.27	Stolpcentraler i andra typer av stolpar	25
5.28	Jordfelsbrytare.....	25
5.29	Schakt.....	25
5.30	Kabel.....	26
5.31	Kabel mellan BC och stolpe och mellan stolpar – grupp-kabel.....	26
5.32	Kabelförläggning mot fundament	27
5.33	Kabel mellan stolpcentral och markstrålkastare ed – gruppleddning	27
5.34	Kabel på spännlina.....	27
5.35	Kabel på vägg	27
5.36	Kabelskarv	28
5.37	Fundament.....	28
5.38	Fundament för rörstolpe.....	28
5.39	Fundament för eftergivlig stolpe.....	28
5.40	Fundament, övriga typer	28
5.41	Stolpar	29
5.42	Allmänt	29
5.43	Stolptyper.....	29
5.44	Stolpplacering, allmänt	29
1.4.	5.44.1Stolpars placering i förhållande till gata/väg, sidoavstånd	30
1.5.	5.44.2Stolpars placering i förhållande till överliggande högspänningsluftledning	31
5.45	Stolplucka-låsanordning	33
5.46	Märkning av stolpe	33
5.47	Rivning av stålstolpe.....	33
5.48	Rivning av trästolpe	34
5.49	Armatyr	34
5.50	Armatyr, anslutning	35
5.51	Märkning av armaturer	36
5.52	Linspänn för vägbelysning.....	36
5.53	Linspänn utanpåliggande på fasad, teknisk lösning.....	36
5.54	Linspänn för juldekorationer, teknisk lösning	38
5.55	Linlutning.....	39
5.56	Beräkning av krafter och dimensionering av linspänn	39
1.6.	5.56.1Hantering av krafter och dimensionering av infästning	39
1.7.	5.56.2Upp till 18 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 2 armaturer	40
1.8.	5.56.3Upp till 25 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 2 armaturer	40
1.9.	5.56.4Upp till 45 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 3 armaturer	40

6 INMÄTNING41

7 PROVNING41

1.1 Inledning

Teknisk Handbok Belysning, Del 2 – Projektering, riktar sig till de som projekterar belysningsanläggningar att anslutas till Tekniska verken Linköping Nät AB (TvLN) anläggning för belysning. Denna handbok beskriver vilka handlingar som ska tas fram, hur de ska utformas och vilka tekniska lösningar som ska väljas.

Denna handbok och andra standarder, riktlinjer och regler som omnämns kommer att ligga till grund vid granskning av upprättade handlingar.

Det förekommer hänvisningar till Teknisk Handbok Belysning, Del 1 – Fältguide och Del 3 – Dokumentation på flera ställen i denna handbok, varför dessa bör finnas tillgängliga.

Vi välkomnar förbättringsförslag, frågor och funderingar angående såväl materiel- som metodval och arbetshandlingar för belysningsanläggningar.

Skicka dem till paul.lundmark@tekniskaverken.se

2 Terminologi, definitioner, innehavare, gränsdragning och kontaktpersoner

2.1 Terminologi

BC	Belysningscentral
BA	Belysningsanläggningen
THB	Teknisk Handbok Belysning
TvLN	Tekniska verken Linköping Nät AB
VBLk	Anvisningar för belysning i Linköpings kommun
NS	Nätstrateg belysning
ESA	Elsäkerhetsanvisningar
EBR	Energiföretagens "Elnätbranschens riktlinjer"
JFB	Jordfelsbrytare
P	Projektör
PL	Projektledare på TvLN
RGB	Röd, Grön, Blå – grundfärgerna vid sk additiv färgblandning
VGU	TRVs publikation "Vägar och Gators Utformning"
TRV	Trafikverket
Montage	Samlingsnamn för fundament, stolpe, armatur(–er) med samma littera
LPH	Ljuspunktshöjd, dvs armaturens höjd över mark.

Tabell 1 - terminologi

2.2 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.

2.3 Gränsdragning

Beträffande BAs geografiska utbredning och berörda elnätägare, se THB, del 1 – Fältguide, sidan 4.

Driftansvarig för BA är TvLN oavsett geografiskt läge.

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

2.4 Kontaktpersoner TvLN

Se THB, del 1 – Fältguide, sidan 5.

3 Projektering

3.1 Allmänt

Projektering syftar till att ta fram ett av följande underlag:

- **Förfrågningsunderlag** Ta fram underlag för upphandling av utförande av anläggning som en totalentreprenad, baserad på Allmänna Bestämmelser, Totalentreprenad (ABT), eller som en generalentreprenad baserad på Allmänna Bestämmelser (AB)
- **Bygghandling** Ta fram underlag för att kunna utföra en anläggning i egen regi
- **Offertunderlag** Genomföra en förstudie i syfte att ta fram underlag för offert till kund

AE Belysning lämnar underlag för projektering via "Projekt-inkorgen". Av underlaget ska framgå vilken typ av projektering, enligt ovan, som efterfrågas, objektets totala omfattning, kund, eventuella affärsuppgörelser och ingående delar.

AE Belysning utser såväl PL som P. PL svarar både för löpande kontakt och avstämning.

Vid exploatering gäller att AE Nätprojekt utser såväl PL som P. PL svarar både för löpande kontakt och avstämning gentemot AE Belysning och för att instruera och leda utsedd P.

Godkännande av färdig projektering sker av PL/AE Belysning.

Inget Förfrågningsunderlag får skickas ut utan att det först granskats och godkänts.

3.2 Styrande dokument

ESA, Elsäkerhetsverket

EBR KJ41, Energiföretagen

Handbok Arbete på väg, Linköpings kommun

Teknisk handbok Elnät, TvLN

Teknisk Handbok Belysning, Del 1 – Fältguide, TvLN

Teknisk Handbok Belysning, Del 3 – Dokumentation, TvLN

Underhållshandbok Belysning, TvLN

Anvisningar för belysning i Linköpings kommun, VBLk

Trafikverket Arbete på väg TDOK 2012 senast gällande utgåva.

3.3 Ljusberäkningar i Dialux EVO, styrande värden för beräkning

- Underhållsfaktor = 0,9
- Körbanebeläggning CIE C2 Q0 = 0,09

3.4 Belysningsklass

Riktlinjer enligt VBLk

Som vägledning ska VGU användas men det ska alltid göras en enskild bedömning enligt nedan i varje fall:

- Befintlig belysning för anslutande gator
- Försvårade trafiksituationer
- Trafiktäthet

3.5 Handlingar

De olika projekteringarna ska ge ett resultat som redovisas med hjälp av följande handlingar:

3.6 Förfrågningsunderlag

Förfrågningsunderlag upprättas i elektronisk form och ska normalt innehålla:

- Schaktarbeten, ritning.
- Elarbeten, ritning.
- Raseringsarbeten, ritning.
- Översiktsritning (vid behov).
- Ritningsförteckning (vid behov).
- Mängdförteckning med beskrivning enligt AMA Anläggning respektive AMA El.
- Fundament, stolp- och armaturförteckning.

3.7 Bygghandling, entreprenad

Bygghandling upprättas i elektronisk form och ska normalt innehålla:

- Schaktarbeten, ritning.
- Elarbeten, ritning.
- Raseringsarbeten, ritning.
- Översiktsritning (vid behov).
- Ritningsförteckning (vid behov).
- Mängdförteckning med beskrivning enligt AMA Anläggning respektive AMA EL.
- Fundament, stolp- och armaturförteckning.
- Gruppscheman för berörda belysningscentraler.
- Driftkarta belysning, nuvarande driftläge.
- Driftkarta belysning, blivande driftläge.
- Tillstånd och andra dokument enligt checklista: <G:\Mallar\Nät\Arbetshandlingar\Checklista fliken> "Projektör GB".

Externa användare kontakta paul.lundmark@tekniskaverken.se för checklistan.

Samtliga handlingar skall, om inget annat anges i beställningen, alltid följa med som relationshandlingar tillbaka till beställaren med eventuella ändringar införda.

3.8 Bygghandling för utförande i egen regi

I de fall utförandet ska ske med egen personal ska för projektet relevanta handlingar tas fram. Dessa lagras i därför avsedd mappstruktur enligt processbeskrivning "10.2.3 Projektera FFU". Mappen ska utöver ovan angivna handlingar vid behov även innehålla:

- Projektbeskrivning.
- Minnesanteckningar från uppstartsmöte.
- Tidplan.

- Kostnadskalkyl enligt EBRs kostnadskatalog (P2) eller motsvarande.
- Checklista tillstånd.
- Tillstånd från Länsstyrelsen, Trafikverket, fastighetsägare, grävtillstånd från Linköpings kommun m fl.
- Överenskommelser beträffande samförläggning o d.
- Nätberäkning över tillkommande/berörda delar.
- Skyltlista, förteckning i projektet ingående märkningar.
- TA-plan.
- Underlag för materielbeställning.

3.9 Offertunderlag

Redovisas, om inte annat avtalats, i enklast möjliga form, kalkylark kompletterat med skiss på driftkarta ed, och innefattar uppgifter nödvändiga för att kunna lämna offert till slutkund. Redovisning ska ske för objektets totala omfattning och på så sätt att en ändrad omfattning enkelt kan kalkyleras.

Ett offertunderlag kan utöver beräkning av bygg- och materielkostnad även innefatta ljusberäkning och elektriska beräkningar. Om ej annat avtalas ska bedömd kostnad för projektering och dokumentation redovisas.

3.10 Handlingarnas utformning vid FFU

Ritningar avseende schakt-, el- eller raseringsarbeten och översikter, ska i tillämpbara delar:

- Ritats i AutoCAD.
- Levereras i dwg-format.
- Baseras på kommunal grundkarta.
- Visa tillkommande och befintliga delar tydligt särskilda genom linjetjocklek ed för såväl el och belysning som andra ledningsslag inom arbetsområdet.
- Ange de olika belysningscentralområden som berörs.
- Redovisa nya skarvar, ledningar, montage och BC.
- Redovisa nya littera för såväl montage som BC.
- Vid förläggning av flera rör redovisa i vilket rör respektive kabel ska ligga.
- Redovisa nya avläggningar (skiljen).
- Ange vilka befintliga montage som ska raseras genom tydlig markering.

Ritningsförteckning upprättas i förekommande fall.

Ritningar upprättade i AutoCAD ska följa TvLNs standard. Se Teknisk handbok Del 3 Dokumentation.

Projekt som utförs i egen regi kräver inte AutoCAD-ritade handlingar. Enkelhet ska alltid eftersträvas för handlingar för internt bruk.

Stolp-, fundament- och armaturförteckning ska innehålla:

- Stolptyp.
- Fundamenttyp.
- Armaturmodell och dess bestyckning, (te x. Lins, effekt, färgtemp, ev. dimmring).

3.11 Projektledare och Projektör

PL svarar för att: (i tillämpbara delar)

- Följa upp utfört projekt.
- Löpande stämma av valda lösningar med AE Belysning.
- Avstämning sker mot Elnät/Utsikt vad beträffar samförläggning.
- TA-plan inlämnas.
- Godkänna upprättade handlingar innan distribution.

P svarar för att: (i tillämpbara delar)

- Skapa en plan i Trimble-NIS för beräkningar och dokumentation, se även THB, del 3 – Dokumentation.
- Med utgångspunkt från anvisningar av PL ge förslag på ut- och/eller ombyggnad av belysningsnätet.
- Tillse att ljus tekniska beräkningar för kontroll mot kraven i VGU genomförs.
- Genomföra elektrisk dimensionering avseende, startströmmar, utlösning villkor och spänningsfall.
- Upprätta för uppdraget relevanta handlingar och dokument enligt <G:\Mallar\Nät\Arbetshandlingar\Checklista>
- Avstämning sker mot övriga ledningsägare inom koncernen. Schaktritning remissas till "Remissgrupp Tv" .
- Hänsyn till biotoper enligt Miljöbalken och lokala regler beaktas.
- Söka tillstånd från markägare eller fastighetsägare. Detta ger sig i normalfallet av sig själv då det oftast är markägaren som efterfrågar belysningen.
- För linspänd belysning är det kommunens ansvar att kontakta fastighetsägarare för tillstånd.
- Söka tillstånd hos TRV, för korsning av väg och järnväg.
- Förfrågan beträffande markarbeten med avseende på arkeologi sker till Länsstyrelsen i Östergötlands län.
- Söka tillstånd för grävarbeten i kommunal mark i databasen "Greta".
- Underlag till TA-planer upprättas.
- Vid anslutning av externa anläggningar till BA tillse att anmälan skickas in enligt THB, del 1 – Fältguide, sidan 6.

4 Kommunens anvisningar

4.1 Allmänt

Om oklarhet råder i någon fråga ska samråd ske med AE Belysning och/eller kommunens projektledare

- Belysning av gaturummets vertikaler, såsom väggar, stödmurar, konstbyggnader, träd och dylikt ska övervägas i varje projekt, likaså komplettering av belysning mha av berörda fastighetsägare avseende liknande ytor men även portar, p-platser mm på enskild mark.
- Samordna stolpplacering med trädplantering. Tänk på att träd växer.
- Säkerställ att projekten ansluter till varandra eller till befintlig belysning och att belysningen däremellan är fullgod mht rådande förhållanden. Om inte – utöka arbetsområdet.

4.2 Vägar och gator

- I Linköpings centrum ska alltid linspänd belysning övervägas.

4.3 Gång-cykelvägar

- De sk "cykellänkarna" ska belysas med vitt ljus, 3000K Ra≥80.

4.4 Lekplatser, aktivitetsparker od

- Följande tider ska gälla för kommunala anläggningar som släcks med tidur: aktivitetsparker – kl 22:00, isbanor – kl 23:00.

4.5 Fasadbelysning

- Beakta eventuella krav på bygglov.

4.6 GC-tunnlar

- Speciell vikt ska läggas vid belysning av gång-cykeltunnlar som ofta kräver speciella ljussättningar. Generellt kan sägas att belysningsnivån utanför tunneln ska vara högre än inne i själva tunneln, varför det vid varje ingång ska finnas en stolpe, med rundstrålande belysning, som lyser upp omgivningen runt tunnelmynningen.
- I och i anslutning till gc-tunnel ska grundbelysningen utgöras av vitt ljus med förhöjd kvalité, se nedan.
- Tunnlar som är 20 m eller längre kräver i regel belysning 24 – 7.

4.7 Stolpar

- Där hastighetsbegränsning överstigande 50 km/h råder ska eftergivliga stolpar alltid användas.
- Eftergivliga stolpar kan även komma till användning där högsta tillåtna hastighet är 50 km/h om vägens/gatans utformning inbjuder till högre hastighet.
- Stolpar ska placeras på sätt som underlättar för trafikanter att förstå vart vägen "tar vägen". Gäller även för cykelvägar.
- Gjutjärnsstolpar av den gamla "Linköpingsmodellen" ska användas uteslutande i Gamla Linköping.



Antikstolpe Gamla Linköping:

4.8 Armaturer

- All nyproduktion ska ske med LED om inte annat anges.
- Befintligt högtrycksnatriumljus byggs succesivt bort och ersätts med vitt ljus med LED-plugin tex Philips TrueForce i befintlig armatur eller genom armaturbyte direkt till LED.
- Enstaka utbyten i befintliga högtrycksnatriummiljöer ska i första hand ske med de armaturer TvLN har på förråd men ska i övrigt ske med typ av belysning så lika den befintliga som möjligt avseende formspråk på stolpar och armaturer.
- En blandning av vitt och gult ljus bör undvikas genom att armaturer flyttas eller byts ut så att enlighet råder på så långa sträckor som möjligt.

4.9 Markstrålkastare

- Markstrålkastare som monteras i markrör ska ha bottenutrymmet fyllt med Lecakulor upp till 5 cm under strålkastarens glas, detta för att förhindra gräs att växa upp i utrymmet.

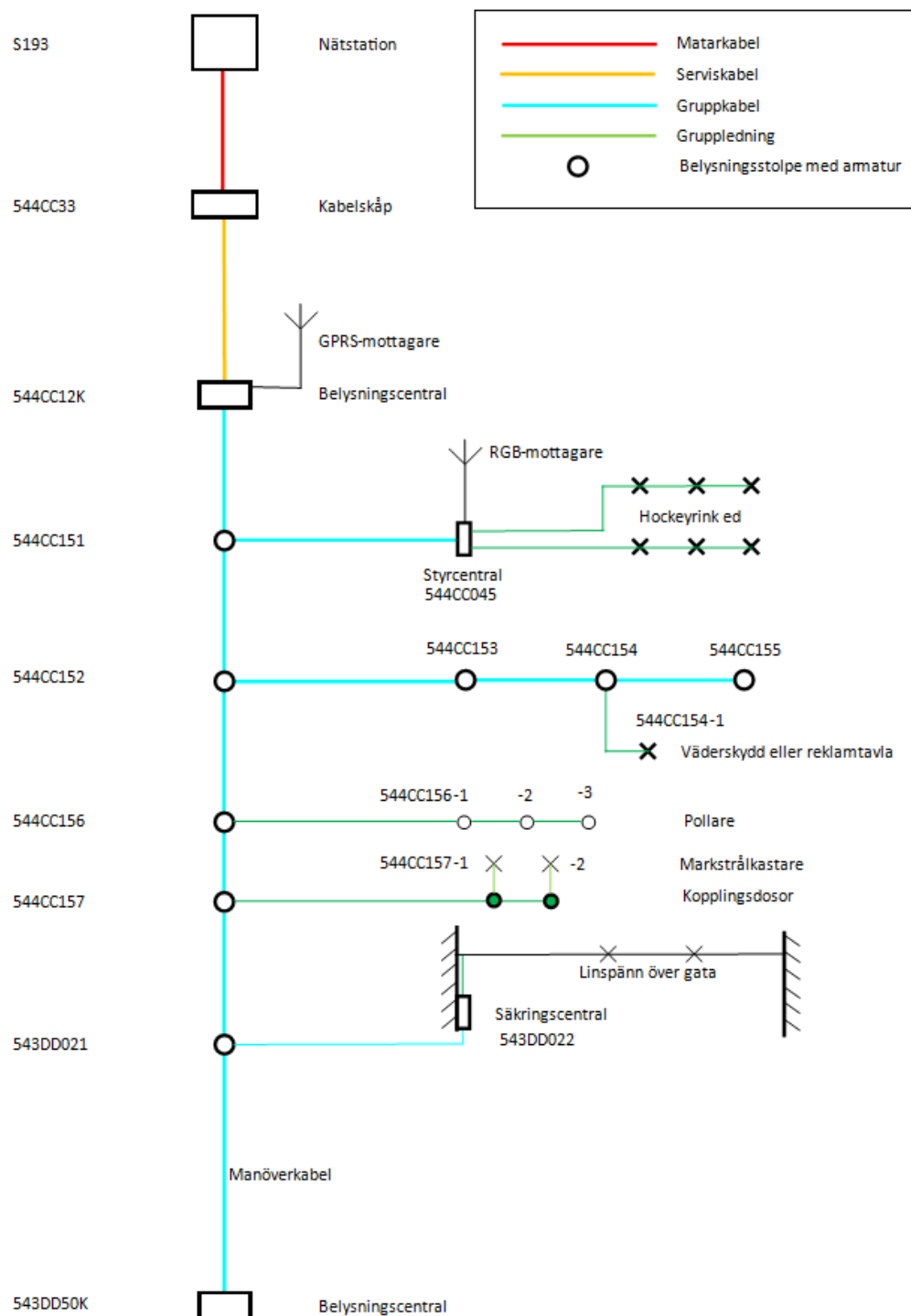
4.10 Ljuskällor

- 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.

5 Tekniska Lösningar och val av materiel

5.1 Belysningsanläggningen (BA), schematisk bild

Förtydligande över BA uppbyggnad dess koppling till elnätet, styrningar, terminologi och exempel på littera.



Schematisk nätbild

5.2 El-system

BA är i huvudsak utförd som ett TN-C-system (4-ledare) 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.

All projektering 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.

Belysningsanläggningar är inte koncessionspliktiga. Det krävs således inget tillstånd från områdeskoncessionsinnehavaren. Nya BC kräver dock anmälan om servisanslutning.

5.3 Kontinuerlig spänning av (BC)

Nya anläggningar ska alltid byggas för kontinuerlig spänning, detta innebär att alla armaturer ska vara utrustade med en anslutning för Zhaga sockel (Upp).

Vid komplettering eller utökning i befintlig anläggning som inte har kontinuerlig spänning byggs den lika den befintliga, (styrning via BC, ingen spänning dagtid). Se varianter i kap 5.

5.4 Optokanalisation

5.4.1 Scenarie 1.

Vid arbeten med komplettering av anläggning eller nybyggnad på sträckor som inte har belysning ska ett tomrör läggas, detta gäller tex. vid förnyelse av belysningskabel av hel gata eller längre sträcka, *som längre sträcka räknas* mer än 3 stolpavstånd. I detta fall ska ett gult SRN50 rör förläggas utmed belysnings-röret, den går förbi stolparna och dokumenteras som tomrör belysning för framtida opto.

Stolparna ska ha en stolplucka. (Standardstolpar)

5.4.2 Scenarie 2.

Vid större nybyggnadsområden som tex. nya exploateringar och platser där det kommer användas inom snar framtid. Beslut och omfattning fattas för varje specifikt projekt i samråd med Tekniska verken och kommunen.

Hur den dras upp i stolparna är platsberoende och får projekteras från fall till fall.

Stolparna ska ha en stolplucka. (Standardstolpar)

5.4.3 Grundtanke om antal stolpluckor:

Stolpe med enkel-lucka byts till dito med dubbellucka när det är fastlagt att det ska dras fiber och den utrustning som installeras har behov av en åtkomlig kopplingspunkt i stolpen.

5.5 Belysningscentral (BC)

BC utgör matningspunkt i BA och det är till den som den inkommande servisen från elnätet är ansluten. Se illustration kap 4.11.

BC ägs av TvLN med elnätet sambyggda BC ägs av TvLN och betjänar först och främst belysningsnätet. Ingen annan utrustning får anslutas till en BC utan medgivande från AE Belysning.

Antalet BC ska vara så litet som möjligt varför all projektering ska sträva efter att minimera antalet BC. Dock ska totalekonomin över tid (LCC-kalkyl) vara avgörande vid val av lösning.

Med Elnät sambyggda BC, i kabelskåp eller i nätstation, ska vid allt företaget arbete, såväl belysning som elnät, separeras och ersättas av fristående BC enligt nedan.

I projekteringen ingår att dimensionera ny- eller ombyggd BC med avseende på antalet utgående grupper, grupsäkringar och erforderlig mätarsäkring.

Minsta möjliga mätarsäkring mht rådande last ska väljas.

Gruppsschema med erforderlig data för märkning av BC och utgående kablar ska ingå i upprättade handlingar. Belysningscentraler ska i normalfallet placeras på kundens mark, dvs i de flesta fall på kommunal mark.

BC ska placeras med omsorg så att den påverkar omgivningen minimalt. Den får gärna "gömmas" undan eller ställas så att den inte "sticker ut". Vid placering av BC beakta placering så att den inte skymmer skyltfönster, infarter ed och står så till att den inte är utsatt för påkörningsrisk men ändå är åtkomlig vid normala snömängder. BC ska placeras på så sätt att betjäning kan ske utan TA-plan, TMA-skydd eller liknande åtgärder. BC placerad intill nätstation får inte utgöra något hinder för Elnäts verksamhet.

BC ska inte utrustas med hindermarkering för snöröjning annat än i de fall den står så placerad att det kan anses motiverat. Att så inte ska ske beror på att underhållskostnaden (skadegörelse) överstiger nyttan.

Vid placering intill elkabelskåp, optoskåp eller annan liknande utrustning ska om möjligt de olika skåpen ha samma höjd.

Typ och fabrikat av BC ska framgå av upprättade handlingar.

Kabelutrymme nertill ska fyllas med Lecakulor.

Skåp till BC ska efterfölja EBR publikation Kabelskåp, KJ 31:02 i så stor utsträckning som möjligt. Gällande Svensk standard för "anslutning av lågspänningsinstallationer till elnät" ska följas.

Det blir allt vanligare att det krävs kontinuerlig spänning i BA. Antingen för anläggningar där tändning och släckning samt styrning sker direkt i armaturen eller för anläggningar sambyggda med Utsikts opto-nät med sk AP'er i belysningsstolparna.

I det första fallet kan vissa grupper i en BC ha kontinuerlig spänning medan andra styrs enligt alternativ Kap 5.2.3 Tändning och släckning av BC.

I det andra fallet byggs aktuell grupp med kontinuerlig spänning på en (1) fas medan de två (2) andra faserna styrs enligt alternativ Kap 5.2.3 se Tändning och släckning av BC.

Ytterligare en styrnings-variant är när hela centralen har kontinuerlig spänning då styrs armaturerna enskilt med styrpuck, (och styrsystem).

En annan variant är där del av centralen styrs via central styrning från ljusrelä och några "hela" 3-fasgrupper har kontinuerlig spänning och armaturerna styrs individuellt.

5.6 Fabrikat och typ

- I första hand väljs BC av fabrikat Ensto, modell E-GBK 63.04 alt E-GBK 63.06, med lägsta kapslingsklass IP34. Antal utgående grupper väljs efter kända förhållanden.

Se länk: <https://www.ensto.com/sv/eldistribution/produkter/tillbehor-for-lagspanning/kabelskap-och-fordelningar/gatubelysningsskap/>

5.7 Tekniska lösningar

- Varje BC ska vara försedd med driftomkopplare med läge Från, Automatik, Drift eller motsvarade.
- Automatsäkringar får inte användas till utgående grupper.

- Utgående grupper till utrustning såsom väderskydd, reklamtavlor och belysning i tak till ex vis cykelställ ska skyddas med JFB.
- JFB ska inte installeras på utgående grupper i andra fall än de ovan nämnda.

5.8 Anslutningar

Inkommande servisanslutning ska vara utförd för AL/Cu kabel 10 mm² – 50 mm².

Huvudbrytare och mätarsäkring ska vara dimensionerade för max 63A. Mätarplatsens storlek ska vara A3 för max 63A direktmätning.

5.9 Servisanmälan

Se THB, del 1 – Fältguide, sidan 6.

5.10 Tändning och släckning av BC

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

5.11 Kaskadkoppling

Den mest kostnadseffektiva styrmetoden och den som historiskt bygger upp sektionindelningen.

Vid detta val krävs ingen ytterligare styrutrustning i BC utan inkommande manöver ansluts på därför avsedd plint. I de fall manöverkabeln är väldigt lång, (> 1 000 m), bör det övervägas att installera styrning via tex en CC100 enhet istället.

5.12 Styrenhet (Tidigare GPRS-styrenhet SC-200)

Styrenhet SC-200 från Infracontrol har utgått och ersätts med olika styrenheter, tex CC100 från Capelon.

Typ av styrning bestäms i varje enskilt fall av AE-belysning.

Vald styrenhet, beställs av AE Belysning, som normalt tillhandahåller konfigurerad enhet inom en (1) vecka. monteras på därför avsedd plats, se foto nedan. Puck-antennen placeras på toppen av skåpet för CC100 enhet, om annan styrning meddelar AE-Belysning plats.

BC av fabrikat Ensto med monterad styrenhet, SC-200, på avsedd plats. SC-200 har utgått och ersätts med CC100 enhet placeras på samma plats i skåp. Observera att andra styrenheter kan bli aktuella istället för CC100, placeras i BC.

CC-100 enhet:



5.13 Kontinuerlig spänning

Där det ska vara kontinuerlig spänning byggs centralen lika de med styrning dvs. hand-auto omkopplare och kontaktor ska finnas men utan annan styrning (CC100 ed.).

5.14 Ljusrelä, alternativ 1

Ljusrelä ska väljas för anläggningar som inte kan nås via manöverkabel eller som är så små (< 10 armaturer) att en installation av en styrenhet inte är ekonomiskt försvarbart. Om BCn står så illa till att den är svåråtkomlig för manuell styrning kan val av alternativ 2, (se 5.5.1.5 nedan) (väljas även för anläggningar med färre än 10 armaturer). Ljusrelä ska monteras på närmast intilliggande stolpe, 4 m ö mark. Finns ingen stolpe i lämpligt läge sätts en ny, C40 med fundament MEAG 108/900, i anslutning till BCn. Ljusrelä ska ställas in på 30 lux både för tändning och släckning och vara riktat mot nordväst.

Kabel mellan ljusrelä och BC ska förläggas i skyddsrör och vara av typ SE-N1XV-K 3G1.5.

Ljusrelä ska vara av följande typ och modell:

W160T (1313510)

Max omkopplingseffekt - 3680 W (16A)

Kapslingsklass - IP54



LJUSRELÄ RUTAB

ArtNr: 1313510
Lev. ArtNr: 1313510
Lev. Typbet: W160T

5.15 Astronomiskt kopplingsur, alternativ 2

Astronomiskt kopplingsur ska först och främst användas vid driftstörningar, kabelfel od. eller i väntan på lösning enligt alternativ 1 (eller 2). Inga permanenta lösningar som styrs med kopplingsur ska projekteras, (undantag finns för särskilda anläggningar).

I de fall astronomiskt kopplingsur används ska det vara av typ Theben SEL 170 TOP3 ASTRO 1K.



Artikelnr: 1330470

5.16 BC med både kontinuerliga och styrda grupper

Märkning i syfte att upplysa om faran i att en eller flera faser är spänningsförande även de tider belysningen är släckt utgörs enligt följande:

BC med skilda system, ett som styrs av kontaktorn och ett med kontinuerlig spänning 24-7, ska märkas med skyltar:

"Del av centralen har en utgående fas med kontinuerlig spänning"

"Samtliga faser styrda via kontaktor"

"L1 och L2 styrda via kontaktor, L3 har kontinuerligt spänning"

"Kontinuerlig spänning"



Belysningsanläggning

2 styrda faser, via kontaktor

1 fas med kontinuerligspänning



Thomas
Gunhardson

5.17 Märkning av BC

Märkning ska ske enligt gällande EBR KJ 31, Kabelskåp och SS 437 01 40 Anslutning av lågspänningsinstallationer till elnät.

Littera ska framgå av upprättade handlingar eller tillhandahålls av TvLN. Se THB del 3 – Dokumentation för hur littera tas ut.

Yttre märkning ska ske med Hammarprodukters H 25.

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

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



5.18 Märkning av kabel i BC

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

Märkning sker med gula plastskylar med svart text.

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

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 nylon snöre.

5.19 Lås till BC

BC ska utrustas med sk "Stockholmslås".



Sk "Stockholmslås"

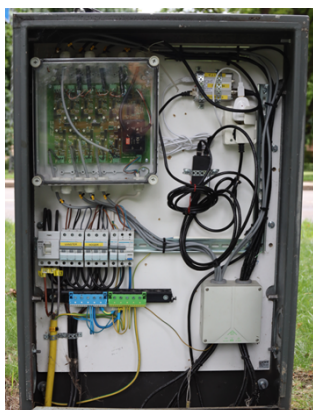
Vid all nyanslutning till BC med annan typ av lås ska låset/låsen bytas till "Stockholmslås".

5.20 Styrcentral

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

För styrcentraler gäller i princip samma sak som för BC med följande undantag:

- Någon mätare eller mätarsäkring förekommer inte i en styrcentral.
- Styrcentral väljs antingen av typ ENSTO E-GBK-KM200 för mindre utrymmeskrävande utrustning eller av typ CEWE 350, eller större, med montageplatta, väljs då man behöver mer utrymme. För enklare styrningar kan även ett sk Larssonskåp komma till användning.
- Automatsäkringar får användas till utgående grupper.
- JFB ska installeras på utgående grupper i betydligt större omfattning än vad som är fallet i en BC då styrcentralen ofta matar lågt placerad belysning och är placerad invid en aktivitetspark ed.



Exempel på hur en styrcentral för DMX-styrning av RGB-LED-strålkastare kan se ut.

5.21 Märkning av styrcentraler

Littera ska framgå av upprättade handlingar.

Littera tas ur stolpnummerserien.

Yttre märkning ska ske med Hammarprodukters H 25 och ska bestå av de tre sista tecknen i styrcentralens littera. Se bild. (Tillägget "E1" behövs inte). Märkningen ska centreras i luckans överkant.



Styrcentraler märks i samma nummerserie som stolpar.

5.22 Säkringscentral

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

Säkringscentral ska i första hand väljas bland följande fem modeller:

Obs ! Alt 5, Larssonskåp är förstaval.



1. Infälld säkringscentral med rostfri front.



2. Utanpåliggande säkringscentral, GAROs sk "Göteborgsdosa" i gjuten silumin.



3. När säkringscentralen även innehåller drivdon ska Ensto E-GBK-KM200 användas. Kan vara fristående.



4. Om man behöver mer plats är det Ensto Markskåp 3320 som gäller. Kan vara fristående.



5. Säkringscentral, sk "Larssonskåp" ska väljas i första hand, om utrymmet räcker till, då det är det billigaste alternativet. **Obs** måste bultas fast i vägg, kan ej vara fristående.

	Modell	Inköpsuppgifter
1	Rostfri för infällning Ingiutningslåda Montageplåt L054-MP	Täby Plåtteknik AB, Ängsvägen 13, 187 75 Täby Växel: 08-51014020, mail@tabyplatteteknik.se
2	Göteborgsdosa, GARO, best nr: E6925010	Elektroskandia, finns även ett antal tillbehör såsom montagesats, kabelskydd och stativ. Säkringsinsats beställs separat.
3	Ensto E-GBK-KM200 best nr: E0738330	Elektroskandia eller annan grossist
4	Ensto Markskåp 3320 Best nr: E5060382	Elektroskandia eller annan grossist
5	Larssonskåp	larssonsmontage@telia.com

5.23 Märkning av säkringscentraler

Säkringscentraler ska inte märkas.

5.24 Stolpcentral

Typ av central i stolpe (stolpinsats) ska väljas i projekteringen och framgå av upprättade handlingar. Om inte annat anges ska typ av stolpinsats väljas enligt nedanstående tabell.

Vid nyproduktion ska inte fler än tre (3) gruppkablar anslutas i samma stolpe.

Kabel	Stolpdiameter	Max antal säkringar	Stolpinsats
Cu	<108 mm	1	LFB 16-R
Cu	108 mm	3	STS 1-4 MK
Cu	>108 mm	3	STS 1-4 MK
Al	<108 mm	1	LFB 16-R
Al	>=108 mm	2	LFB 16-R
Al	>=108 mm	3	LFB 16-R / STS 1-4 MK

Val av stolpcentral

STS 1-4 MK – fabrikat Fingal Johnsson Elindustri, se bild.

LFB 16-R – fabrikat Ensto, se bild.

Till båda centralerna ska säkring IFÖ trög 6A väljas.



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



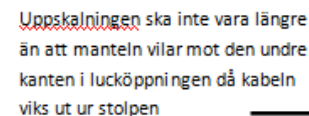
Stolpcentral av modell Ensto LFB 16-R

Automatsäkring ska normalt inte användas i stolpcentral. Se undantag under BC Fabrikat och typ. I de fall automatsäkring eller personskyddsautomat måste komma till användning ska dessa väljas så, eller kompletteras med ytterligare kapsling, att de uppnår Ipx4-klass.

5.25 Märkning av kabel i stolpcentral

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

Se THB, del 1 – Fältguide, 10.7 Märkning av kabel i stolpe.

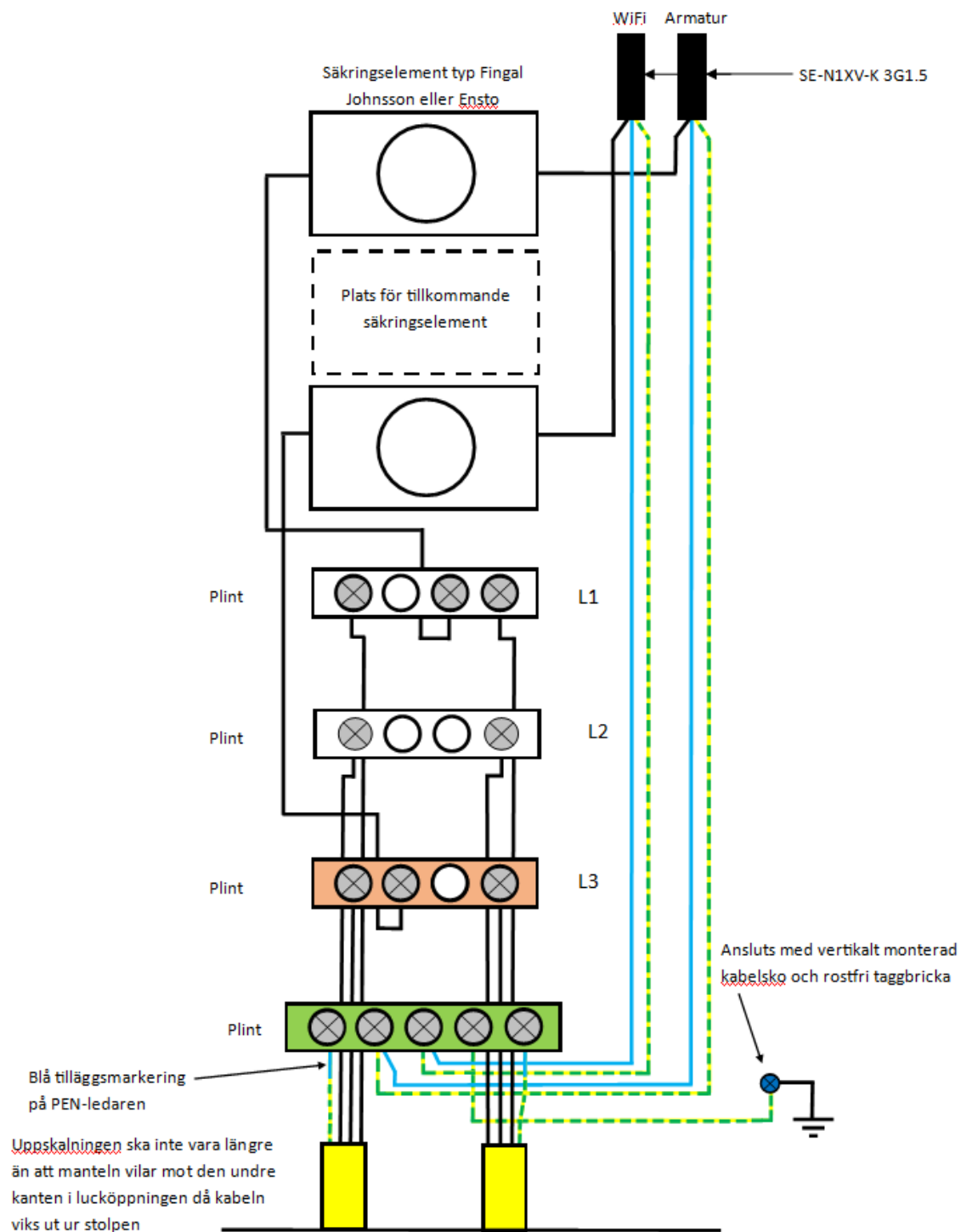


Principskiss för montage av stolpcentral

5.26 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. Se bilder. Samtliga säkringar för belysningssystemet placeras i den undre luckan och säkringselementet för WiFi placeras i den övre. Den fas som är spänningsförande kopplas med orange kopplingsklämmor. Kabel från säkringselement till WiFi-utrustning ska vara typ SE-N1XV-K 3G1.5. Se bild.

Utsikts utrustning monteras i den övre luckan.





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

Stolpe med dubbla luckor, (säkring för armatur saknas)

5.27 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.

5.28 Jordfelsbrytare

Utgående grupper till utrustning såsom väderskydd, reklamtavlor och belysning i tak till ex vis cykelställ ska skyddas med JFB. I de fall JFB inte finns installerad i själva objektet ska JFB monteras i stolpcentralen. JFB ska skyddas med separat kapsling.

5.29 Schakt

Kabelschakt utformas enligt gällande EBR KJ41. Vald schakttyp för varje sektion ska framgå av upprättade handlingar.

All kabel för belysning ska förläggas i rör detta 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* – KVR5 055-1 eller typblad 6 – KVR5 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.

*Typblad, se EBR KJ41.

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

Rör för korsning av väg ska vara av typ SRN110, gult 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.
Då rör även läggs åt Elnät vid korsning av väg ska samtliga rör vara av samma dimension och typ. Beakta Elnäts krav på rörförläggning, se THB Elnät.

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 EBR KJ41 typfall 8.

5.30 Kabel

Kabel ska hanteras enligt gällande EBR KJ41 kapitel 5. Kabelhantering.

Generellt gäller att:

- All nyanläggning ska ske med jordkabel.
- Belysningsanläggningar ska utföras som radialnät.
- 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" och utan sk "filler" får inte användas.
- Gruppledning, 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.
- Gruppledning 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 EQLQ 3G1.5 användas. Kabel till armatur på lina ska ha en extra längd på 0.3 m i sling invid armaturen
- Gruppledning 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"!

5.31 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 (10 mm² koppar-kabel med gul yttermantel och rund kabelkropp) 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 skyddsrör av lämplig typ och dimension i de fall övergång mellan mark och stolpe blottar kabeln.

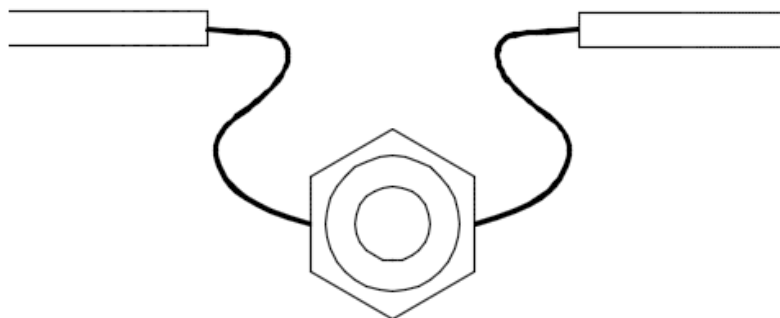
Undantagsvis kan 5-ledarkabel i ett 4-ledarsystem (TN-C), då ska PE-ledare (gulgrön) märkas med blå tejp i båda ändar och användas som PEN-ledare och N-ledaren (blå) ska inte anslutas utan isoleras med toppklämma. OBS att PEN-ledaren måste ha en area på minst 10 mm² i ett TN-C-system.

5-ledarkabel får inte skarvas mot 4-ledarkabel utan övergång ska alltid ske i stolpcentral eller annan typ av central.

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

5.32 Kabelförläggning mot fundament

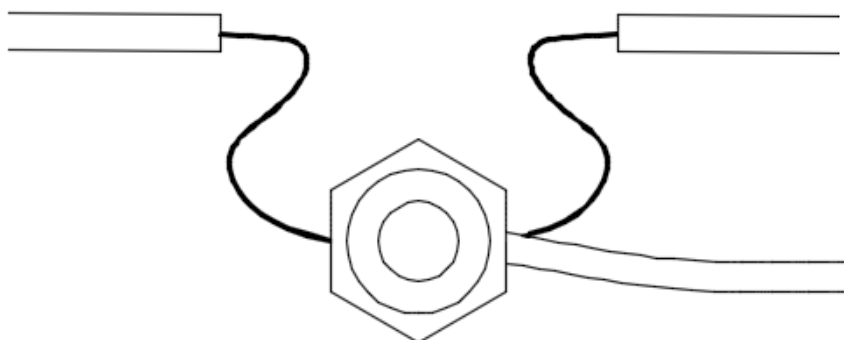
Kabelskyddsroret ska avslutas 0.3-0.5 m från fundamentet och kabeln förläggs med en extra slinga på cirka 0.5 m innan införandet i fundamentet. "Dragavlastning". Se bild.



Kabelförläggning mot fundament

5.33 Kabel mellan stolpe (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. Se bild 9.



Förläggning av gruppledning mot fundament

5.34 Kabel på spännlina

Kabel på spännlina ska vara svart av typ SE-N1XV-K 3G1,5.

På linspänn ska belysningskablar mellan linspännsfäste och armatur fästas med buntband var 20 cm.

Buntband ska vara väderbeständigt och av svart kulör samt med låsning av rostfritt stål, exempelvis Thomas & Betts, TY MX.

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

5.35 Kabel på vägg

Kabel på vägg till spännlina eller väggarmatur ska klamras med svarta UV-beständiga skruvklammer och vara svart 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.

5.36 Kabelskarv

Rakskarv ska vara av typen gelskarv (Gelbox G25-5) och vara avsedd för ändamålet.

Grenskarvar får inte förekomma.



GelBox 25-5, Artikel nr: 0716088

5.37 Fundament

Allmänt

Stolpar, schakt och BC för kommunal belysning ska placeras så de inte hamnar på "privat" mark. Avstånd till VA-, fjv- och fjk-ledningar ska beaktas, vilket är av stor vikt vid placering av fundament. Se även "Stolpar".

5.38 Fundament för rörstolpe

Typ av fundament ska framgå av upprättade handlingar och anges i "Stolp-, fundament- och armaturförteckning".

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

Schakt och grundläggning för fundament

Se THB, del 1 – Fältguide, kapitel 6.

5.39 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. Beakta detta vid stolpplacering.

I övrigt se THB, del 1 – Fältguide, kapitel 6.

5.40 Fundament, övriga typer

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

Om berg förekommer där fundament ska sättas, vilket givetvis i görligaste mån ska undvikas, ska övervägas att använda stolpe med fotplatta och tillhörande ingjutningsgods som borrar/gjuts fast i berget. Alternativet är sprängning.

5.41 Stolpar

5.42 Allmänt

Stolpar, schakt och BC för kommunal belysning ska placeras så de inte hamnar på "privat" mark. Avstånd till VA-, fjv- och fjk-ledningar ska beaktas, vilket är av stor vikt vid placering av montage. Se även "Fundament".

Montage är ett samlingsnamn för fundament, stolpe, spännlina eller väggmontage och armaturer med samma littera. Detta kapitel behandlar enbart stolpar.

5.43 Stolptyper

Där krav på eftergivlig stolpe finns ska i första hand NorthCone NC ECO EX100 E0, rakstolpe användas. Likformighet ska eftersträvas varför det kan bli aktuellt med andra stolpar. Tex. Gitterstolpe.

Eftergivliga stolpar typ Oktal i Aluminium ska inte användas.

Typ av stolpe ska vid nyproduktion i första hand väljas ur denna "Tv-standard":

Parkstolpe: C35K (108/900), C40 (108/900)

Gång-cykelväg: C50, C60E0 (108/900)

Lokalgata: C50, C70E0 eller C70E15 (108/900)

Stadsgata: C70E0, C70E15, C70E15/E05 (108/900), D80E0 (108/133)

Infartsgata: D80E0 (108/1300), D80E25 (133/1300), B100E0 (133/1300)

Som alternativ till dessa kan väljas stolpe Northcone (NC ECO) i samma storleks-steg som ovan, eller liknande eftergivlig konisk lättviktsstolpe med korrosionsskydd Magnelis, i dialog med AE Belysning.

Enhetligt utseende och likformighet ska alltid eftersträvas

Fällbar stolpe: ROSA LPH 7 m, SAL-70/P ska väljas i första hand. Fundament Cetong Grön 150/1300, E-7778719, 268 kg.

Kompositstolpe: Se 5.11.5. Beroende på LPH, Formenta < 5m, fundament MEAG 108/900. Jerol <12 m. Fundament: RBJ-5SPX.

Inga andra typer av stolpar får väljas utan dialog med AE Belysning.

Inom parentes anges fundamentdimension.

Stolpbeteckning är enligt Svensk Standard.

5.44 Stolpplacering, allmänt

Stolpar ska placeras:

- minst 50 cm från fasad
- enligt tabeller nedan beträffande sidoavstånd
- ej framför fönster
- ej nära träd
- ej så nära kabelskåp, BC eller Utsikts skåp att åtkomsten av dessa eller stolpcentralen påverkas
- på så sätt att de inte står i vägen för infarter, vändplatser ed. Beakta stora fordons utsvängning
- så att liftbil kan komma åt att utföra service på armaturen. I annat fall ska fällbar stolpe användas
- med luckan så orienterad att man vid service inte vänder ryggen åt trafiken

Om möjligt ska stolpar placeras ensidigt utmed samma sida av gatan/vägen.

Raka stolpar ska vara förstaval. Montage med armstolpar ska undvikas. Undantag är den sk "Linköpingsstolpen" med en arm på 7 m höjd för körbanan och en kortare arm på 5 m höjd för gång-cykelbana och enkelarmstolpar på 7 m respektive 8 m i de fall dessa redan används inom aktuellt område, se nedan "Tv-standard".

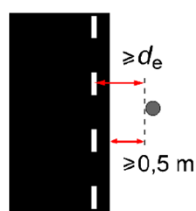
Uppnås inte erforderlig belysningsstyrka ska dock stolpar med arm väljas före dubbelsidigt montage. Dubbelsidigt montage ska normalt alltid utföras med raka stolpar.

Ansluter anläggningen mot befintlig belysning ska den befintliga belysningens utformning beaktas.

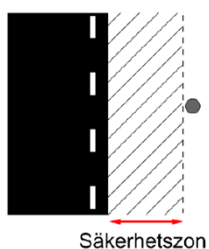
5.44.1 Stolpars placering i förhållande till gata/väg, sidoavstånd

En av dessa tre lösningar är möjlig och krav på avstånd framgår av nedanstående tabeller.

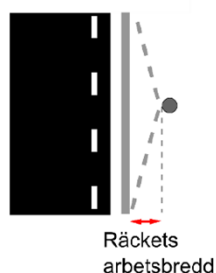
Eftergivliga stolpar



Oeftergivliga stolpar



Väg med räcke



Referenshastighet, [km/h]	Minsta avstånd mellan körbanekant och eftergivlig stolpe, d_e [m]	Säkerhetszon, lokalgator [m]
GC-väg	-	0,5
30	0,3	0,5
40	0,4	1 - <u>2</u>
50	0,6*	1,5*
60	0,75	<u>3</u> (- 7)
70	0,9*	<u>4</u> *
80	1,0	<u>5</u> (- 8)
90	1,3*	
100	1,5	(10 - 11)
110	2,0	
120	2,0	

* Avståndet är interpolerat och inte angivet i VGU. Understrukna värden gäller för övergripande huvudväg/tätortsgenomfarter. Värden inom parantes gäller för motorväg.

Arbetsbredder

Arbetsbredds-klasser	Arbetsbredds- nivå [m]
W1	0,6
W2	0,8
W3	1,0
W4	1,3
W5	1,7
W6	2,1
W7	2,5
W8	3,5



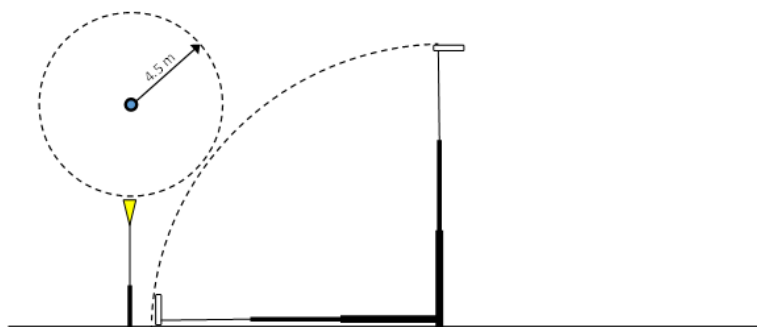
Ett sk Birsta W3 c/c 2 – räcke, ett av de vanligaste som finns.

Även om räcket heter W3 så har det en arbetsbreddsklass W4 och således ska det finnas ett fritt utrymme bakom denna typ av räcke och en eftergivlig stolpe på 1,3 m.

En eftergivlig stolpe placeras med de avstånd som anges i tabellen ovan även bakom ett räcke.

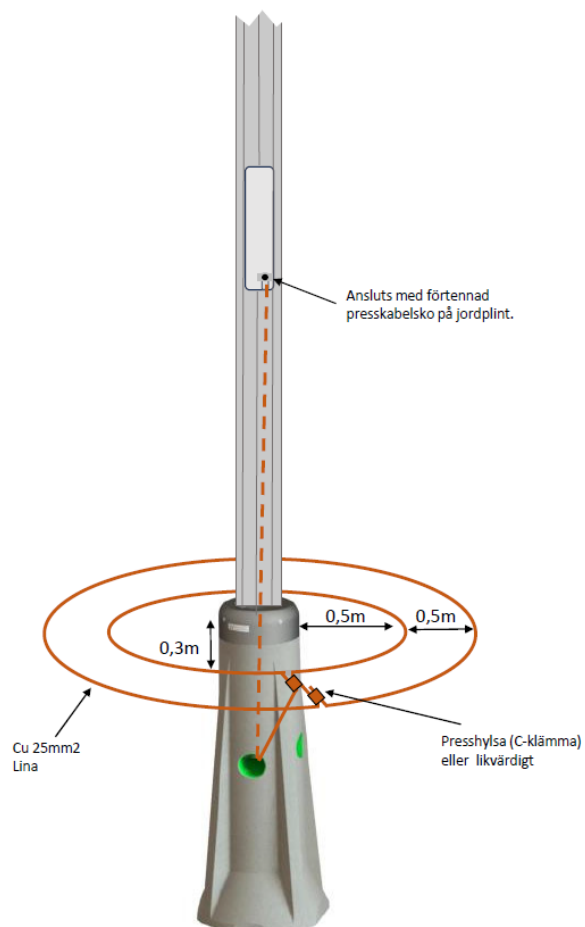
För andra typer av räcken kontakta vägghållaren för besked om aktuell W-klass.

5.44.2 Stolpars placering i förhållande till överliggande högspänningsluftledning



Stolpe ska placeras på så sätt att ingen del av stolpen kan komma närmare en faslina än 4,5 m oavsett spänningsnivå på den överliggande ledningen. (Gäller för fasspänning ≤ 130 kV).

Stolpar som är placerade utmed högspänningsluftledning ska i första hand vara av komposit. Om det inte går att ha en kompositstolpe av tex. hållfasthetskrav ska stolpen ha ett jordningsplan runt enligt nedan ritning: (Armatyr ska vara klass 1)



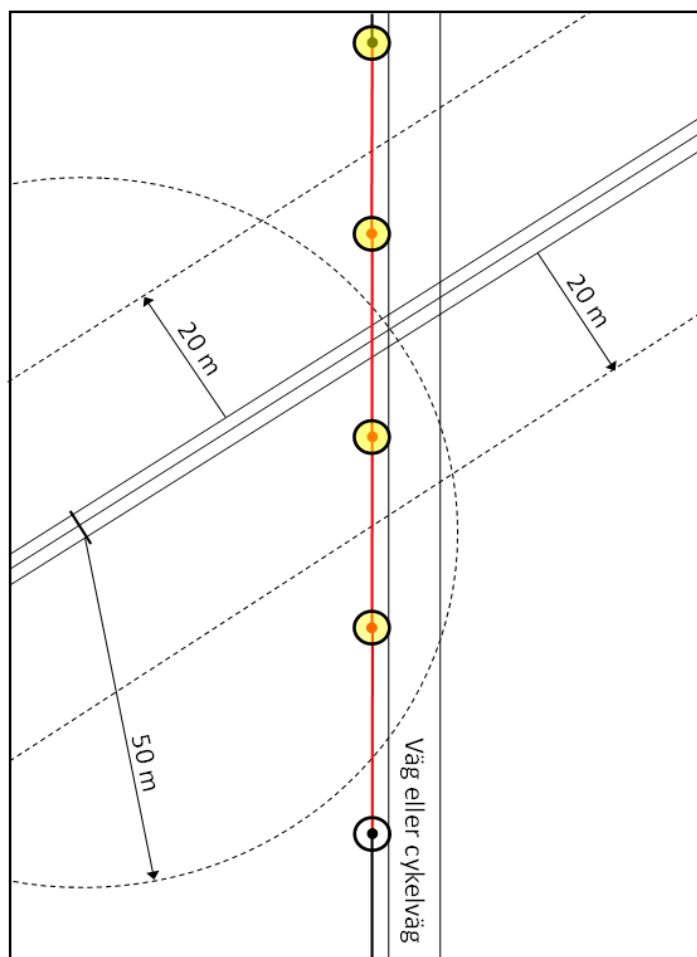
Röd linje: Där belysningsanläggning korsar under högspänningsfiredning SKA kabel ligga i rör.

Med korsning avses ett avstånd på 20 m om vardera yttre faslinorna och området därunder.

Röda punkter: I korsningen och inom ett område på 50 m från en 130 kV-stolpe ska belysningsstolpar, eller pollare, vara utförda i isolerat utförande. Som isolerat utförande räknas stolpar i kompositmaterial, dock inte kolfiber.

Gul fyllning: Stolpe närmast 20 m-zonen och stolpar inom zonen märks med skylt "Varning för överliggande elfara" med angiven tillåten arbetshöjd.

Exempelvis:



Angivna mått gäller för alla högspännings-ledningar med fasspänning ≤ 130 kV.

5.45 Stolplucka-låsanordning

Vid beställning av stolpar ska anges att stolpluckan ska låsas med M6 torxskruv med centrumpinne, typ PIM A2 TORX M6x20, Ahlsell nr 9016650. För speciella stolptyper är lucka med trekantlås godkänd.



Spår till torxskruv med centrumpinne.

5.46 Märkning av stolpe

Stolpe ska inte märkas.

5.47 Rivning av stålstolpe

För varje stolpe som rivs ska ställning tas till om stolpen är i sådant skick att den kan återanvändas eller om den ska gå till skrot. Stålstolpar som inte är varmförzinkade ska alltid gå till skrot.

Stolpar som kan ersätta andra befintliga rostskadade stolpar tas om hand skyndsamt. Optimalt är att redan vid projektering ta kontakt med NS för lämpliga utbytesobjekt och ombesörja transport direkt från arbetsområdet till utbytesområdet. Om direkttransport inte är möjligt ska stolparna mellanlagras på M1.

5.48 Rivning av trästolpe

Vid rivning av trästolpe beaktas samma rutiner som gäller för Elnät och särskild vikt ska läggas vid de skärpta kraven på hantering av kreosot. Beakta kraven på sanering av mark och erforderlig provtagning. Den plats där en kreosotstolpe har stått ska mätas in och dokumenteras. Se även THB del 3 – Dokumentation. Erforderliga åtgärder ska framgå av arbetshandling.

5.49 Armatyr

Typ av armatyr ska framgå av upprättade handlingar och anges i "Stolp-, fundament- och armaturförteckning".

Armatyr ska alltid, där det är möjligt förses med två socklar en upp och en ner av typen Zhaga.

Armatyr ska vara Zhaga-D4i certifierad.

Antalet olika varianter av armaturer kan tyckas gå mot oändligheten men i ett försök att begränsa antalet varianter i nätet ska armatyr, om inte annat anges, väljas ur följande typserier:

Fabrikat	"Familj"/modell	LPH [m]	Applikation
Philips	Luma gen 2, Medium BGP704, DDF2	8-12	Genomfart, huvudled
Schreder	Ampera Maxi	8-12	
Schreder	Teceo 2	8-12	
OrangeTek	Ignis 2	8-12	
			Stadsgata (även på lina)
Philips	Copenhagen gen 2, BRS 561 LED Small	7-8	
Philips	Copenhagen gen 2, BRS 562 Big	7-8	
Philips	Copenhagen City gen 2, BRS 761 Small	7-8	
Philips	Copenhagen City gen 2, BSS 762 Large Lina	7-8	
Philips	Lumistreet gen2, BGP292	5-8	
Philips	MileWide LED gen 2 small	5-8	
AEC	Armonia 1 svart, lina	7-8	
Cardi	Motion och Motion S	5-8	
			Lokalgata
Fagerhult	Evolume 1 och 75	5-7	
Philips	BGP501 Iridium 4, Medium	5-7	
Philips	Clear Way gen 2, BGP307	5-7	
Schreder	Ampera Midi	5-7	
Schreder	Ampera Mini	5-7	
Schreder	Teceo 1,	5-7	
Schreder	Neos 2	4-8	
OrangeTek	Ignis1	5-7	
OrangeTek	IgnisMicro	4-8	
Cardi	Motion och Motion S	4-8	
			Gång-cykelväg
Philips	BDP101 Townguide Bowl	4-5	

Fagerhult	Evolume 75 och 1	5-6	
Schreder	Teceo 1	5	
Thorn	Plurio R gen 2	4	
Louis Poulsen	Icon Mini Opal LED	4	
Cardi	Motion S GC	4-6	
OrangeTek	IgnisMicro	4-6	
			Park
Philips	BDP101 Townguide Bowl	4-5	
Thorn	Plurio R gen 2, (Round)	4	
Thorn	Plurio F gen 2, (Flat)	4	
Louis Poulsen	Icon Mini Opal LED	4	
Louis Poulsen	Kipp Lykta, Dali	4	
			Tunnel
Malux	Titan A30 LED	-	
Malux	Titan C95 LED	-	
BB Lightpipe	BB Lightpipe EVO	-	
			Strålkastare
	Se nedan		
			Pollare
Louis Poulsen	Starke Louis		
Louis Poulsen	Waterfront		
			Strålkastare i skyddsror
	Se nedan		

Strålkastare väljes i samråd med Ljusdesigner AE belysning.

De ovan angivna fabrikaten och modellerna är förstaval i Trimble. Ljuskällorna är hierarkiskt kopplade till armaturerna och de som ska väljas är markerade med en *. De övriga är utgångna modeller, dvs de finns inte längre att köpa, men de finns i nätet. Väljs armatur och ljuskälla enligt detta erhålls i Trimble den fullständiga armaturbeteckningen.

5.50 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.

Kabel till armaturerna ska vara av typen SE-N1XV-K 3G1.5.

För linarmaturer gäller att en säkring och en kabel matar upp till 2 armaturer på samma linspänn där så är fallet.

På linspänn ska belysningskablar mellan linspännsfäste och armatur fästas med buntband var 20 cm.

Buntband ska vara väderbeständigt och av svart kulör samt med låsning av rostfritt stål, exempelvis Thomas & Betts, TY MX.

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

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.

Vanligtvis beställes linarmatur med förmonterad kabel med lämplig längd.

Jämn fördelning mellan faserna ska alltid eftersträvas.

5.51 Märkning av armaturer

Armaturer ska inte märkas.

5.52 Linspänn för vägbelysning

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.

Armaturens underkant (LPH) ska i normalfallet placeras på en höjd av 8 m ovan färdig mark, projektspecifika avvikelser kan dock förekomma.

Till linspänn ska i första hand användas Parafil-lina med min 8,6 mm diameter och i andra hand rostfri vajer. Om rostfri vajer används ska varje linspänn utrustas med 1 st vantskruv / lina.

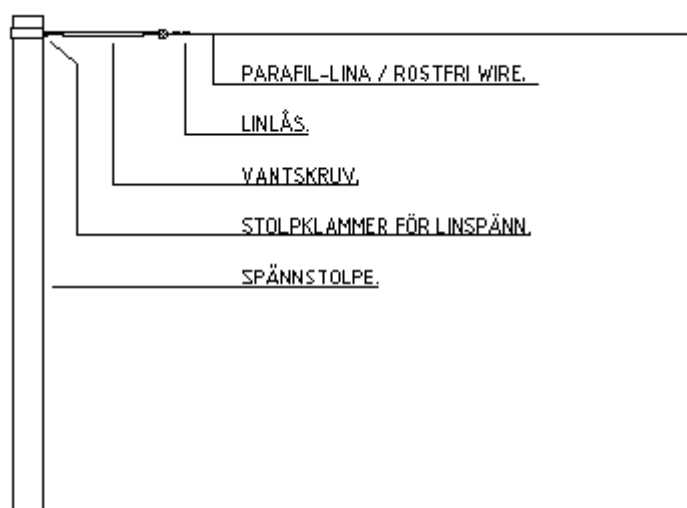
5.53 Linspänn utanpåliggande på fasad, teknisk lösning

Från matande låda ska uv-beständig kabel klamras på vägg och skyddas av kabelrör av metall med ytbehandling av Magnelis typ PM Flex upp till 3,6 m från mark.

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 9 m ovan färdig mark, projektspecifika avvikelser kan dock förekomma.

Linspänn förankras 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.

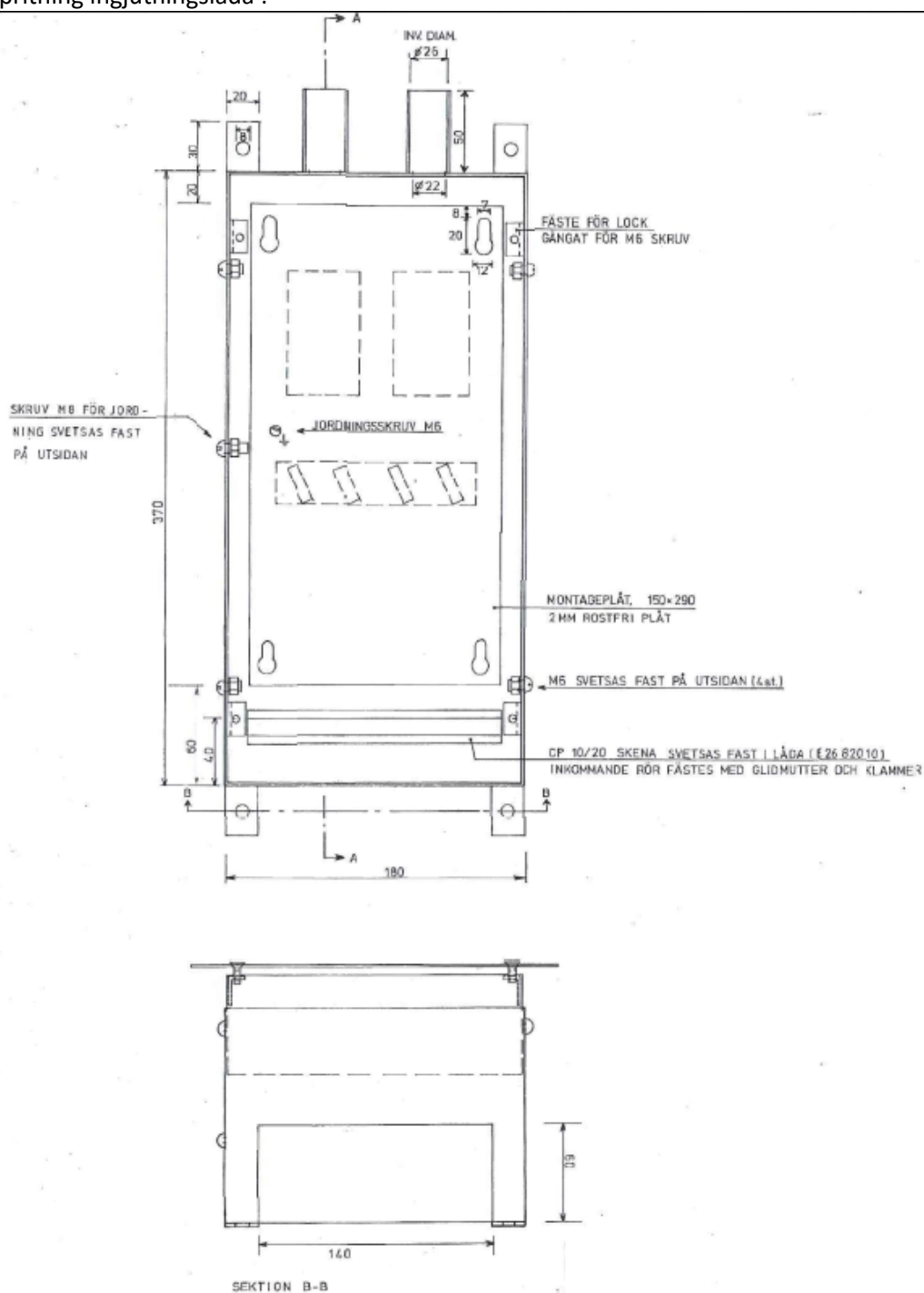
För avsäkring av armaturer på linspänn monterat i fasad installeras ingjutningslåda. Ingjutningslåda ska vara i rostfritt utförande och bestyckas med montageplåt.

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

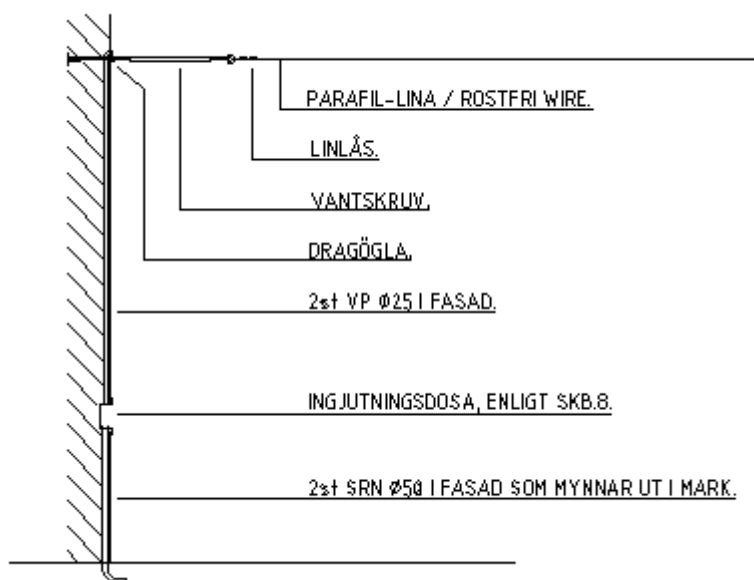
Ingjutningslåda ska ha två st anslutningar i botten avsedda för SRN50 rör samt två st anslutningar i toppen för VP25 rör.

Ingjutningslåda placeras på höjd 100 cm underkant ingjutningslåda ovan färdig mark.

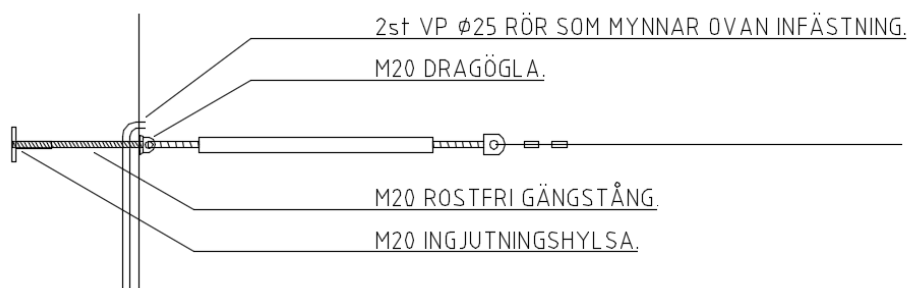
Typritning ingjutningslåda :



Typutförande av linspänn inbyggt i fasad:
ska alltid eftersträvas vid nybyggnad:



Utförande detalj infästning:

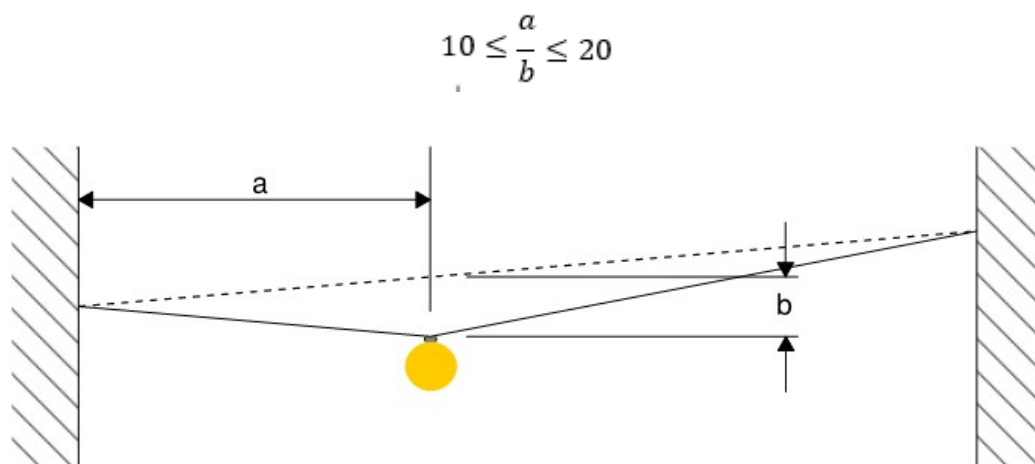


5.54 Linspänn för juldekorationer, teknisk lösning

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

5.55 Linlutning

För att undvika problem med för stora svängningar av vind och för stora spänningar i lina ska infästningspunkter och armaturlägen väljas så att lutningen på linan håller sig inom intervallet 1:10 och 1:20. Villkoret kan beskrivas enligt uttryck och principskiss nedan:



Figur 3 Definition av storheter för kontroll av linlutning

Om värde för a väljs minsta avstånd till fasad och b är höjdskillnad mellan läge för armatur och den teoretiska raka linjen mellan infästningspunkterna ovan.

Blir kvoten lägre än 10 blir nedböjningen så stor att även normala vindhastigheter kan få armaturer att gunga fram och tillbaka. Är linjelutningen för liten ökar anläggningens känslighet för temperaturskiftningar och dragspänningen i linan riskerar att bli för stor vid låga temperaturer.

5.56 Beräkning av krafter och dimensionering av linspänn

Standardinfästning har dimensionerats för laster enligt EKS10 och Eurokoder. Egenvikter av lina, kabel och armaturer samt säsongsbelysning har beaktats. Nyttig last av vind samt nedisning/snö har lagts till därutöver. Vind har förutsatts angripa vajer/kabel, armaturer samt säsongsbelysning.

Julbelysning eller annan tillfällig extralast får max väga 120 kg fördelat längs linans hela längd och maximalt ha en vindutsatt yta om 0,05 m²/m.

Laster enligt nedan ska betraktas som dynamiska enligt Eurokoderna.

Dimensionerande krafter på infästning har tagits fram för tre typer av gaturum (angivna mått avser avståndet mellan infästningspunkterna), 18 m, 25 m och 45 m. I samtliga fall har det kontrollerats för en eventuell nivåskillnad på infästningspunkterna om 3 m. För 18 m och 25 m har även 3 m differens längs gatan medräknats, i 45 metersfallet har 6 m längs gatan medräknats. Krafter redovisas i tabeller under hantering av krafter och dimensionering av infästning.

5.56.1 Hantering av krafter och dimensionering av infästning

Standardinfästning har dimensionerats för laster enligt EKS10 och Eurokoder.

Egenvikter av lina, kabel och armaturer samt säsongsbelysning har beaktats. För 8,6 mm parafil-lina eller rostfri vajer min 8mm med motsvarande hållfasthet.

Last av vind samt nedisning/snö har lagts till därutöver. Vind har förutsatts angripa vajer/kabel, armaturer

samt säsongsbelysning.

Julbelysning eller annan tillfällig extralast får max väga 120 kg fördelat längs linans hela längd och maximalt ha en vindutsatt helt tät yta om 0,05 m²/m.

Laster enligt nedan ska betraktas som dynamiska enligt Eurokoderna.

5.56.2 Upp till 18 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 2 armaturer

Infästning ska dimensioneras för följande laster, verkande på infästningsanordningens ögla:

Riktning	Brott Lastkomb. 10 a/b	Karakteristisk 6.14b	Frekvent 6.15b
Vinkelrätt fasad	11,9 kN	9,6 kN	7,1 kN
Vertikalt	2,6 kN	2,0 kN	1,6 kN
Horisontellt	1,7 kN	1,2 kN	0,3 kN

5.56.3 Upp till 25 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 2 armaturer

Infästning ska dimensioneras för följande laster, verkande på infästningsanordningens ögla:

Riktning	Brott Lastkomb. 10 a/b	Karakteristisk 6.14b	Frekvent 6.15b
Vinkelrätt fasad	13,9 kN	11,0 kN	7,3 kN
Vertikalt	2,7 kN	2,2 kN	1,7 kN
Horisontellt	2,3 kN	1,5 kN	0,3 kN

5.56.4 Upp till 45 m gaturum (mått mellan infästningspunkter), 3 armaturer

Infästning ska dimensioneras för följande laster, verkande på infästningsanordningens ögla:

Riktning	Brott Lastkomb. 10 a/b	Karakteristisk 6.14b	Frekvent 6.15b
Vinkelrätt fasad	22,4 kN	17,3 kN	9,5 kN
Vertikalt	3,7 kN	2,9 kN	2,1 kN
Horisontellt	4,1 kN	2,7 kN	0,6 kN

6 Inmätning

P ska säkerställa att det framgår av upprättade handlingar att inmätning ska ske enligt THB, del 1 – Fältguide, kapitel 12 och THB, del 3 – Dokumentation.

7 Provning

P ska säkerställa att det framgår av upprättade handlingar att provning ska ske enligt THB, del 1 – Fältguide, kapitel 13 – Provning.

