**DANDERYDS KOMMUN**

****

 **ANVISNING FÖR PROJEKTERING AV**

 **EL- OCH TELESYSTEM**

 **RIKTLINJER ELSYSTEM**

**Datum 2019-06-01**

**Rev. 2023-10-11**

Innehåll

[**6 EL- OCH TELESYSTEM 4**](#_Toc229974439)

[**61 EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM 7**](#_Toc229974440)

[**61/2 El‑ och telekanalisationssystem − kabelstegar och kabelrännor 8**](#_Toc229974441)

[**63 ELKRAFTSYSTEM 9**](#_Toc229974442)

[**63.F Belysningssystem och ljussystem 10**](#_Toc229974443)

[**63.H Elvärmesystem 11**](#_Toc229974444)

[**63.J Motordriftsystem 11**](#_Toc229974445)

[**63.N System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft 12**](#_Toc229974446)

[**66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH
ELEKTRISK SEPARATION (SKYDDSUTJÄMNING) 12**](#_Toc229974447)

[**66.G System för potentialutjämnad (skyddsutjämnad) närmiljö 12**](#_Toc229974448)

[**B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING,
DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M 14**](#_Toc229974449)

[**BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING 14**](#_Toc229974450)

[**S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM 15**](#_Toc229974451)

[**SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR OCH BÄRSKENOR 15**](#_Toc229974452)

[**SBF LEDNINGSKANALSYSTEM 16**](#_Toc229974454)

[**SBG UTTAGSSTAVAR OCH UTTAGSBOXAR 17**](#_Toc229974455)

[**SBJ KABELGENOMFÖRINGAR 18**](#_Toc229974456)

[**SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONSRÖR ED 18**](#_Toc229974457)

[**SC EL- OCH TELEKABLAR M M 18**](#_Toc229974458)

[**SCB KRAFTKABLAR 20**](#_Toc229974459)

[**SCC INSTALLATIONSKABLAR 20**](#_Toc229974460)

[**SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM 20**](#_Toc229974461)

[**SEB RELÄER OCH RELÄSKYDD 21**](#_Toc229974462)

[**SEC SÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE 21**](#_Toc229974463)

[**SED JORDFELSBRYTARE 21**](#_Toc229974464)

[**SKB KOPPLINGSUTRUSTNINGAR 22**](#_Toc229974465)

[**SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM 23**](#_Toc229974466)

[**SLF.2 Rörelsedetektorer och närvarodetektorer i elsystem 23**](#_Toc229974467)

[**SLF.21 Rörelsedetektorer 23**](#_Toc229974468)

[**SMB ELUTTAG 24**](#_Toc229974469)

[**SN LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M 24**](#_Toc229974470)

[**SNT BELYSNINGSMATERIEL 24**](#_Toc229974471)

[**SP ELAPPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR UPPVÄRMNING 25**](#_Toc229974472)

[**SR ANORDNINGAR FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION 25**](#_Toc229974473)

[**SRB JORDELEKTRODER OCH JORDELEKTRODSLEDARE 25**](#_Toc229974474)

[**Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M 26**](#_Toc229974475)

[**YUH DRIFTINSTRUKTIONER FÖR INSTALLATIONER 29**](#_Toc229974476)

[**YUH.6 Driftinstruktioner för el‑ och teleinstallationer 29**](#_Toc229974477)

[**YUQ.6 Kontrollplaner för el‑ och teleinstallationer 29**](#_Toc229974478)

Bilaga 1 Armaturförteckning

Bilaga 2 Projekteringstabell Belysning

Bilaga 3 Miljöstyrningsrådets Upphandlingskriterier för inomhusbelysning

Bilaga 4 Projekteringstabell Apparatlista

Bilaga 5 Färgreglering av led-armaturer

Bilaga 6 Mediauppföljning

Revideringen består av förtydligande avs. Modbus-kabel kap SCN

# 6 EL- OCH TELESYSTEM

Syfte

Denna anvisning beskriver hur system och komponenter i till Danderyds Kommun el- och kanalisationssystem skall utföras.

Anvisningen ska användas som styrmedel för att upprätthålla strukturen på system och komponenter som gäller inom Danderyd Kommuns fastighetsbestånd.

Dokumentet ska användas som anvisning för konsulter, konstruktörer och programmerare vid om/nybyggnation så att beteckningssystemet i alla sammanhang kan upprätthållas oberoende av aktör.

Anvisningen ska ligga till grund för upprättande av förfrågningsunderlag för upphandling av el- telesystem.

Allmänt

Tillämpningen av denna projekteringsavisning regleras av ett överordnat förord.

Projekteringsanvisningarna följer den struktur som i Råd Anvisningar samt senaste utgåva av EL AMA.

Strukturen innebär att under rubrik 6 El- och telesystem redovisas de krav som ställs på samtliga system som el- som telesystem.

Under respektive systemrubrik kompletteras dessa krav med de krav som endast gäller det aktuella systemet.

För telesystemen finns vissa krav som är gemensamma för samtliga telesystem, dessa krav redovisas under rubrik 64 Telesystem.

Projekteringsanvisningarnas krav kompletterar varandra enligt pyramidregeln.

Föreskrivna produkter skall vara CE – märkta.

Montage av i systemen ingående produkter får ej utföras med lim, tejp eller liknande.

För system som består av programmerbara apparater ska ingå all programvara och programmering som krävs, för att erhålla en för brukaren fullgod funktion.

Mätning

Undermätare skall installeras enligt bilaga 6.

Nätägarens abonnemangsregler ska uppfyllas.

Möjlighet att insamla mätvärden till centralt datasystem skall finnas.

 System och funktioner

Samtliga system ska utföras som TN-S-system

Huvudpotential utjämningsledare dras till varje central där jordningsskena monteras. Anslutning och dimensionering standard enligt senaste E- norm.

 Miljöbetingelser

I el- och telesystem förekommande varor, materiel och material ska vara av PVC- och halogenfritt utförande, samt vara godkända enligt ex. BVB (byggvarubedömningen) över miljöprövade byggprodukter.

Om ovan redovisade krav inte kan uppfyllas får avsteg göras för produkter som ej kan erhållas i PVC- och halogenfritt utförande. Det är konsulten eller entreprenörens skyldighet att förvissa sig om att produkten inte finns i PVC- och halogenfritt utförande.

Brandtätningsmassa ska vara av lättbetongbaserad typ.

Kvicksilverinnehåll i ljuskällor får ej förekomma.

Entreprenören ska källsortera sina restprodukter (avfall) enligt arbetsplatsens anvisningar, samt själv hantera sina returemballage och restprodukter som ej kan källsorteras på arbetsplatsen.

Elmiljö

Den fasta installationen ska utföras enligt försiktighetsprincipen vilken anger att följande värden ej ska överskridas;

* Magnetfält vid nybyggnad 0,2 μT och vid ombyggnad 0,4 μT
* Elektriska fält 10 V/m.

Detta ska beaktas och eftersträvas.

 *System för potentialutjämning (skyddsutjämning)*

Potentialutjämning ska utföras enligt SEK Handbok av senaste utgåva.

Skyddsutjämning skall utföras i våtutrymmen med dusch möjlighet.

Utrymmen

Utrymmen för centralutrustningar ska för såväl fastighets- som hyresgästers utrustningsanläggningar vara så dimensionerad att installationerna lätt kan byggas ut. Omfattningen av en sådan möjlig utbyggnad ska bestämmas och dokumenteras i ett tidigt skede. Utrymmenas placering utreds både tekniskt och ekonomiskt.

Samtliga utrymmen för teknisk utrustning ska ha damm bindande ytskikt.

 Elschakt och Elnischer

Elschakt placeras om möjligt i anslutning till fasta byggnadsdelar, trapphus, hisschakt mm. Om byggnaden är i flera plan bör elschakt/elnischer placeras vertikalt ovanför varandra.

 Centralutrustning

För varje projekt bör centralernas placering och distributionsområde utredas, tekniskt och ekonomiskt.

Lågspänningsfördelning utförs som lådkapslad utförande när den planerade elkraftsbehovet (inkl. framtida reservbehovet) uppgår till max 600 A.
Överstiger nämnda behovet 630 A utförs lågspänningsfördelningen som ställverk.

Serviscentraler ska förses med statistikmätning med möjlighet att ansluta externt uppsamlande datasystem. Statistikmätare ska visa effekt (kW), Volt, Ampere samt max- och min- värden av dessa.

Vid planering av fördelningscentraler bör omfattningen av reserv grupper, effektreserv och utrymme för utbyggnad bedömas med hänsyn till kommande behov.

Utrustningen utförs normalt för TN-S-system utan nollskruv.

Gruppcentraler utförs normalt med dvärgbrytare.

Gruppcentraler planeras normalt med 30 % reserv grupper. Effektreserv och utrymme för utbyggbarhet bedöms med hänsyn till kommande behov**.** Utöver ovanstående skall plats finnas för anslutning av erforderliga laddboxar.

Beakta att verktygsmaskiner mm kan behöva förses med centralt nödstopp.

Gruppcentraler inom kök för kökskraft ska förses med kontaktor med låsbar manöver.

Uttagsgrupper inom Danderyds kommun skall förses med självtestande jordfelsbrytare.

Gruppcentraler ska vara försedda med lastbrytare.

Vid minder ombyggande kan personskyddsautomater användas.

Undermätare skall installeras enligt bilaga 6. Inventering och utredning skall utföras vid varje enskilt objekt. Utredningen skall visa vilka befintliga förbrukare mäts via DUC samt vad som saknas. Beställaren avgör omfattning av nya mätare med underlag av utredning.

# 61 EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM

Allmänt

Kanalisation för krafttekniska anläggningar samt allmän kraft, belysning och tele-och datasystem. (Samordning med SÖE skall utföras)

Omfattning och utförande av kanalisation för informationsöverföring och säkerhetsanläggningar utreds och dokumenteras.

Kanalisation utförs normalt med separata kabelstegar och – rännor samt rör för kraft/belysning och tele.

Kanalisation ska generellt dimensioneras för 30 % reservkapacitet.

Undantag kan dock förekomma och vara motiverad i små projekt där en enkel lösning är tillräcklig.

Ledningskanalsystem bör dock normalt utföras med 3 fack i följande indelning:

* El
* Allmän tele, såsom styrledningar för brandluckor, passkontroll och inbrottslarm mm.
* Fastighetsnät för informationsöverföring. Utrymmesbehov utreds i samråd med SÖE.

Kanalisation av typ fönsterbänkskanal bedöms från fall till fall.
Fönsterbänkskanaler skall vara i aluminium/plåt, och eventuellt förses med konvektionsgaller. Vid ojämna väggar kan ställbara väggkonsoler vara lämpligt.

Till handikappanpassade entréer förläggs tom rör som förberedelse för framtida dörröppnare.

Genomföringar i brandklassade byggnadsdelar ska brandtätas.

Genomföringar i grundplatta skall vara radonsäkra.

Kanalisation i MARK

Ledningar under hårdgjorda ytor förläggs i kabelskyddsrör.

Nya bostadshus med fler än 10 p-platser skall förses med kanalisation för laddbox till samtliga p-platser.

Övriga nya och ombyggda uppvärmda byggnader med fler än 10 p-platser skall förses med kanalisation för laddbox till 20% av p-platserna.

### 61/2 El‑ och telekanalisationssystem − kabelstegar och kabelrännor

 Horisontell kanalisation utförs med kabelstegar ovan undertak i korridorer där det är demonterbara undertak.

# 63 ELKRAFTSYSTEM

Allmänt

Installationer inom elev- och personalutrymmen ska skyddas med självtestande jordfelsbrytare. Större centraler ska sektioneras med flera jordfelsbrytare.

Vid minder ombyggande kan personskyddsautometer användas.

Vid ombyggnad kan pappersisolerade huvudledningar och gruppledningar typ ovir påträffas, dessa ledningar ska bytas i hela sin sträckning.

Vid omfattande ombyggnad ska gammalt TN-C -ledarsystem bytas till
TN-S – ledarsystem.

Vid nybyggnad (ej bostadshus) med fler än 10 p-platser skall min 1 laddbox installeras, exakt antal beslutas i samråd med beställaren.

Befintliga uppvärmda byggnader med fler än 20 p-platser skall min 1 laddbox installeras, exakt antal beslutas i samråd med beställaren.

 Miljöbetingelser

För att begränsa de magnetiska fälten ska följande åtgärder vidtas:

* Huvudledningar ska vara i TNS -ledarsystem.
* Så långt ut mot belastande utrustning som möjlig ska gruppledningar vara i 3-fasutförande.
* Fastighetens serviscentral och fördelningscentraler ska placeras i de delar av byggnaden där människor ej vistas stadigvarande. Befintligt ställverk, vilket ej är placerad enligt ovan, ska flyttas alternativt ska rummet avskärmas med 5mm helsvetsad aluminiumplåt på golv, väggar och tak.
* Fördelnings- och gruppcentraler ska vara i utförande med plåtkapsling.
* Installation av värmekabel får ej utföras, undantaget installation i hängrännor, stuprör och frysrum. Behov av värmekabel i entréer ska utredas i samråd med beställare och endast utföras efter dennes godkännande.
* Gruppledningar ska utgöras av skärmad kabel, typ EQLQ,
alternativt tvinnad FQ.

 Centralutrustningsrum (CUR)

Inom centralutrustningsrum för datasystem ska en separat gruppcentral monteras. Matande huvudledning ska minimum vara 4x6/6.
Till gruppcentralen ska centralutrustningsrummets samtliga elförbrukare anslutas. Med undantag för belysning, städuttag och kyla.
Dessa ansluts till egen grupp i annan gruppcentral.

Inom rummet ska 6 st. uttag monteras i fönsterbänkskanal.

Bakom korskopplingsstativ för våningsfördelning ska 4st uttag placeras.

Huvudledning eller gruppledningar inom centralutrustningsrum ska ej anslutas via jordfelsbrytare.

## 63.F Belysningssystem och ljussystem

Vid uppdrag åt Danderyds Kommun ska krav i bilaga 1-5 gälla före Ljus & rum planeringsguide av senaste utgåva gälla ligga till grund för ljusplanering.

 Belysningsplaneringen anpassas till lokalernas verksamhet, fast inredning och byggnadens förutsättningar; takhöjder, beklädnad mm.

 Belysningsinstallationen skall utföras med LED- ljuskälla.

 Belysning i lärosalar skall vara monterade dikt tak. Armatur skall vara utformad så att god väggbelysning (250 lux) uppnås samt ljussläpp i tak (150 lux).

 MATERIAL‑ OCH VARUFÖRESKRIFTER

Bländskydd av metall ska jordas.

 Belysningsstyrning

Belysning utomhus typ DV9 styrs med ljusreläfunktion i kombination med tidsfunktion. Funktion finns med i SÖE åtagande, alternativt utförs detta med astronomiskt kopplingsur och/eller ljusgivare.

Strålkastare monterade i efterhand skall manövreras via timer och får ej vara tillslagna efter 20.00.

Övrig utomhusbelysning skall tändas/släckas med tidsfunktion, tidsstyrning av ljusreglering till inställd nivå samt kunna styras gruppvis. Armaturerna skall vara inställda på 40% ljusstyrka mellan 23.00-05.30

Belysning skall styras enligt följande:

 Rörelsedetektorer och styrsystem skall vara av fabrikat Helvar, Servodan eller likvärdig. Eventuellt programmeringsverktyg skall överlämnas till beställaren.
Entreprenören ansvarar för 100% detektering inom respektive rums storlek.

 Tänds via impulstyckknappar (återfjädrande) och släcks automatiskt via närvarodetektor (frånvarosläckning).

 Konstantljus regleras (dagsljuskompensering) till förinställd belysningsnivå.

 Belysningseffekt (lux) till förinställd belysningsnivå.

 Impulstyckknappar för allmän belysning skall monteras vid varje klassrumsdörr.

 Belysningen vid skrivtavla styrs via impulstyckknappar till och från.

Lärosalar styrs med frånvarodetektering och dagsljusreglering.

Belysning i korridorer skall styras enligt följande:

 Mörka korridorer (utan dagsljus)

Belysningen utföras med inbyggd närvarosensor, centraliserad eller decentraliserad rörelsevakt, med dynamisk efterlystid på 2 till 20 minuter.
Antal sensorer anpassas till korridorens längd.

Korridorer med dagsljus

Belysningen styrs via närvarosensor, dagsljuskompensering och dynamisk efterlystid på 2 till 20 minuter.
Antal sensorer anpassas till korridoren längd.

Korta korridorer med dagsljus

Belysning i korta korridorer kan armaturer med inbyggd närvarosensor och dagsljuskompensering användas.
Armaturerna skall kunna slav-kopplas.

Samtliga armaturer i aktuellt utrymme skall tändas när en armatur detekterar närvaro. Efter 5 minuter utan detektering skall ljusstyrkan gå ned till 10% och släckas efter 20 minuter. Dold placerad omkopplare skall finnas för att släcka belysningen vid luciatåg (gäller förskola).

Bollplan styrs via tidströmställare.

Belysning i teknikutrymmen styrs i första hand via närvaro. Utrymmen vilka ej är möjliga att 100% detektering uppnås styrs via tidströmställare.

I övriga utrymmen styrs belysningen lokalt med strömställare respektive närvarodetektering med inställd tid 15 min i respektive utrymme.
Se bilaga 2.

Färgreglering av led-armaturer

Vid förfrågan skall optionspris lämnas på färgreglering av led-armaturer. Det kallas även dynamiskt ljus m.m beroende på fabrikat. Danderyds krav på reglering finns i bilaga 5 anpassat för ett system. Lämnas optionspris på annat fabrikat skall funktionerna i bilaga 5 uppfyllas.

Belysning på skolgård/lekplats

Belysning skall styras via DUC alt. tidströmställare. Belysning får endast vara tillslagen när skolan/förskolan har öppet

Belysning äldreboende

Belysning i bostadsrum skall ljusregleras lokalt. Belysning i samlingsutrymmen skall förses med frånvarodetektering samt 4 förinställda ljuscenarier. Belysning i korridorer skall styras enligt ovan med tillägg attpersonal skall kunna viaomkopplare eller fjärrstyrning halvera ljusstyrkan nattetid. Belysningen skall automatiskt återgå till ursprunglig efter inställd tid alt. manuell styrning.

#### 63.FD Belysningssystem på gård eller i park

Belysningen ska utföras med stolpbelysning och pollare med kraftiga armaturer. Vid svåra markförhållande, exempelvis berg där sprängning erfordras, kan fasadarmaturer bli aktuellt.

Belysning på skolgård/lekplats skall vara utförd med väggmonterade led-strålkastare alt. stolpe/mast med balk och erforderliga strålkastare. Strålkastare skall vara väl avbländad med asymmetrisk ljusbild. Belysning får ej lysa in i fönster de skall då avskärmas. Ljusberäkning skall alltid utföras innan beställning.

#### 63.FGB Belysningssystem i sportanläggningar inomhus

Armaturer inom gymnastiksalar ska vara försedda med kraftiga bollskydd.

I de skolor där gymnastiksalar nyttjas som samlingssalar, exempelvis vid skolavslutningar förses med ljusreglering.

#### 63.FH Nödbelysningssystem och reservbelysningssystem

#### 63.FHB Nödbelysningssystem

Behov av nödbelysningssystem utföres enligt brandskyddsdokumentation.
I mindre uppdrag skall samordning med brandkonsult.

Generellt gäller att utrymningsvägar ska förses med nödbelysning.

Nödbelysning ska fungera under minst 1 timme vid strömavbrott.

Nödbelysningsarmaturer ska vara försedda med egen strömförsörjning vid avbrott.

Nödbelysningsarmaturer ska vara i utförande med självtestfunktion för batteri och ljuskälla.

#### 63.FJ Belysningssystem för vägledande skyltning m.m.

Genomlysta utrymningsskyltar skall finnas i huvudstråk, så som korridorer och trapphus samt vid ytterdörrar. Övrig vägledande skyltning kan utföras med belysta efterlysande utrymningsskyltar.

Placering av genomlysta och belysta skyltar ska ske i samråd med brandkonsult.

## 63.H Elvärmesystem

Elvärmeanläggningar får bara föreskrivas i följande fall:

* Provisorisk byggnad (evakueringsbyggnad) o d.
* Stuprör och hängrännor
* Dörr- och golvvärme i frysrum
* Frysskydd
* Handdukstorkar
* Komfortvärme i badrumsgolv

# 63.J Motordriftsystem

 Kraftförsörjning utförs till apparatskåp för luftbehandling, styr- och övervakningsanläggning (SÖE) i undercentral m.m.

 Vid projektering av motordriftsystem skall senaste E- norm gällande energiklassificering av elmotorer beaktas.

# 63.N System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft

 I vårdboende ska utredas om behov finnes för möjlighet att ansluta portabelt reservkraftverk. Detta ska anpassas och dimensioneras för verksamhetens behov. Reservkraftsinstallationer ska utföras enligt senaste utgåva av SEK handbok.

 Reservkraftsintag ska vara placerat på fasad utomhus i intagslåda med snabbkopplingsanslutning. Intaget ska vara åtkomligt för biltrafik.

# 64.CBH Nödsignalsystem

 Nödsignalsystem skall installeras för handikapptoalett, vilrum och frysrum. Systemet skall bestå av anropsapparat samt optisk och akustik signal på utsidan. Utlöst larm skall vara lokalt och ej vidarekopplas.

#

# 66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION (SKYDDSUTJÄMNING)

 System för spänningsutjämning utförs med huvudjordningsplint vid serviscentral.
Vi varje gruppcentral skall jordningsplint monteras.

* Huvudjordningspliten skall anslutas till serviscentral PE- ledare.
* Jordningsplint vid respektive gruppcentral ansluts till gruppcentralen
PE- ledare.

#### 66.D Åskskyddssystem

 Schakt för ringledning ska göras så smalt som möjligt. Exakt placering av ringledare görs på plats i samordning med beställare.

 Skyddsklassificering av fastighet ska ske i samråd med beställare.

 System och funktioner

 System för åskskydd ska utformas enligt senaste utgåva av SS-EN.

## 66.G System för potentialutjämnad (skyddsutjämnad) närmiljö

 Omfattning

 Till huvudjordningsskena inkopplas skyddsutjämningssystemet till vilket samtlig i fastigheten elektriskt ledande material av betydande massa.

 Anläggningen ska utföras enligt senaste utgåva av SEK Handbok.

Exempel på material som ska inkopplas till skyddsutjämningssystemet är:

* Antennmast
* Armering i betongkonstruktion vid nybyggnation
* PE- ledare i serviscentral
* Dag- och spillvattenservis
* Varmvatten cirkulation
* Inkommande vattenledning
* Kallvatten och varmvatten
* Befintligt och nytt dataskåp
* Kabelstegar och fönsterbänkskanaler

Metalliskt material anslutet till någon av ovanstående system

# B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M.M.

#### BCT.6 Åtgärder för el‑installationer

Åtgärder i entreprenad/uppdrag ska utföras så att pågående drift och verksamhet störs i minsta möjliga utsträckning.

#### BCV.6 Tillfälliga el- och teleinstallationer

Åtgärder ska vidtas så att pågående drift och verksamhet i fastigheten kan upprätthållas. Vid avslutad ombyggnad ska tillfälliga installationer demonteras och permanenta installationer vara i drift.

#### BCV.631 Tillfälliga kraft- och belysningsinstallationer på byggarbetsplatsen

Projektör ska utreda var byggström kan anslutas och hur stor last (kW) som kan anslutas.

Byggström och arbetsplatsbelysning inom arbetsplatsområdet dimensioneras och installeras av entreprenören.

## BE FLYTTNING, DEMONTERING OCH RIVNING

För installationer som flyttas, demonteras eller rivs ska ledningar demonteras i hela sin sträckning. Installationer som ej är i drift eller avklippta ledningar får ej finnas kvar.

Projektören/Entreprenör ska i samråd med beställaren bedöma vilken materiel som berörs.

Handling avsedd för upphandling av demonteringsarbeten ska alltid redovisa demonteringens omfattning på ett sådant sätt att den är kalkylerbara för anbudsgivaren.

All el-utrustning, kablar, fästdetaljen mm som inte kommer att användas i den nya anläggningen oavsett placering på objektet som skall demonteras.

Entreprenören ska källsortera sina restprodukter (avfall) enligt arbetsplatsens anvisningar, samt själv hantera sina returemballage och restprodukter som ej kan källsorteras på arbetsplatsen.

Återställningsarbeten efter ovanstående ska ingå i entreprenaden såsom lagning av hål i väggar, tak och golv.

Målningsarbete ska också ingå där nya färgen ska färg matchas med befintlig färg oavsett placering på objektet.

# S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M.M. I EL- OCH TELESYSTEM

### SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR OCH BÄRSKENOR

#### SBD.2 Kabelstegar och kabelrännor

 Tillbehör ska vara fast monterade på stege eller ränna. Även najning och snäppning räknas som fast montering.

För montering av dosor och uttag på ränna ska stegen förses med särskild dosplåt.

Kabelstegar och kabelrännor ska förses med avskilt utrymme för tele- och datakablar.

I driftutrymmen, så som fläktrum, undercentral o d, ska kanalisation utföras i entreprenad för styr- och övervakningssystem (SÖE).

Utanför driftutrymmen äger entreprenör för styr- och övervakningssystem (SÖE) rätt att förlägga ledningar på allmän huvudkanalisation.

##### SBD.22 Kabelrännor

Kabelrännor (täta) ska i skolbyggnader monteras i följande rum:

* NO-salar och preparationsrum
* Textilslöjd
* Trä och metallslöjd
* Bildsal och verkstad

 Rännor ska monteras med invändiga väggkonsoler.

Kabelrännor kan även vara aktuella i andra typer av rumsfunktioner där undertak saknas.

### SBE DOSOR

 Dosor i brand- och/eller ljudavskiljandeavskiljande väggar ska utföras så att
gällande brandklass och ljudkrav upprättbehålles.

Doshål vilka ej nyttjas täcks med skruvfastsatta lock

#### SBE.21 Runda apparatdosor

 Dosa ska vara av typ enligt senaste utgåva av SS.

#### SBE.22 Fyrkantiga apparatdosor

 Dosa ska vara av typ enligt senaste utgåva av SEN.

##### SBE.311 Infällda kopplingsdosor

 Doslock ska sättas upp efter målning och tapetsering

Doslock ska vara utfört för skruvfastsättning

#### SBE.32 Utanpåliggande kopplingsdosor för installationskabel

##### SBE.321 Kapslade kopplingsdosor

 Kapslad kopplingsdosa ska vara av slagtålig typ

 Dosa ska ha 2 ledningsutlopp i reserv.

### SBF LEDNINGSKANALSYSTEM

Om ledningskanal monteras lägre än 2500 ÖG ska den ha svårmonterat lock.

Ledningskanaler ska vara av aluminium/plåt.

#### SBF.3 Väggkanalsystem

Över radiatorer ska väggkanalsystem (fönsterbänkskanal) monteras med ställbar väggkonsol och med minimum 50 mm brett konvektionsgaller.

Väggkanaler (fönsterbänkskanaler) ska monteras i följande rum:

* Centralutrustningsrum (CUR), väggkanal installeras på samtliga väggar.
* Administrativa utrymmen såsom kontor och expedition
* Studierum
* Syslöjd
* Sjuksköterskerum
* Kurator
* Vaktmästeri

Väggkanalsystem kan även vara aktuella i andra typer av rumsfunktioner.

Schablonmässigt antal apparater i olika utrymmen.
Men antalet anpassas efter verksamheten vid behov.
Se bilaga 4

Vid låg fönsterbröstning kan annan lösning vara aktuell, så som uttagsstav eller uttagsbox.
Se bilaga 4

### SBG UTTAGSSTAVAR OCH UTTAGSBOXAR

Uttagsstavar och uttagsboxar ska vara av aluminium/plåt.

#### SBG.1 Uttagsstavar

Vid låga fönsterbröstning bör vertikala uttagsstavar monteras.
Uttagsstaven skall avslutas 200 mm över golv p.g.a. städning.

* Administrativa utrymmen såsom kontor och expedition
* Studierum
* Studierum vid skrivtavlor
* Syslöjd
* Sjuksköterskerum
* Kurator
* Vaktmästeri

Uttagstavar kan även vara aktuella i andra typer av rumsfunktioner.

I ovan nämnda uttagsstavar ska tomdosor monteras för följande:

* 2st 2-vägs vägguttag 230V normalkraft.
* 1st datauttag RJ-45.i uttagsstav vid skrivtavlor
* 1st datauttag RJ-45.
* 1st i reserv

#### SBG.2 Uttagsboxar

Vid kabelrännor, enligt **SBD.22**, ska uttagsboxar monteras i följande rum:

* Datasalar
* NO-salar och preparationsrum
* Textilslöjd
* Bildsal

Vid takhöjder under 2500 mm ska uttagsboxar monteras i takvinkel.

I respektive uttagsbox monteras följande:

* 2 st. 2-vägsuttag 230V normalkraft.
* 2 st. 2-vägsuttag 230V datakraft.
* 2 st. tomdosor för datauttag RJ-45.

LADDBOX

Laddbox för elfordon skall vara försedd med 2 uttag, 32A samt lastbalansering. Montering skall ske på vägg alt. på stolpe.

### SBJ KABELGENOMFÖRINGAR

#### SBJ.1 Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

 Kabelgenomföringar i vägg och bjälklag

Kabelgenomföring i ljudisolerande vägg ska utföras med särskilda rör som tätas mot omgivande väggmaterial. Utrymmet runt kablar ska tätas separat.

Kabelgenomföring i yttervägg ska tätas med plastisk tätningsmassa.

 Kabelgenomföringar i grundmur

Genomföring i grundmur ska utföras enligt senaste utgåva av SS.

#### SBJ.15 Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag

Tätning ska utföras med brandskyddsmassa av typ Fire Seal FS-standard eller likvärdig lättbetongbaserad typ.

Högsta temperatur på tätningens kalla sida ska vara 180 °C.

###### SBN.112 Kabelskydd av plaströr

Ledningar i mark ska förläggas i rör. Efter färdigställd installation ska dragtråd finnas i rören.

### SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONSRÖR ED

Infälld installation ska förläggas i rör.

Ledningar och kablar i rör ska vara omdragbara.

Rör ovan undertak ska förläggas klamrade i tak.

Flexslang får inte användas.

## SC EL- OCH TELEKABLAR M.M.

Vid nyproduktion ska el- och telekablar förläggas infällda i rör mellan huvudkanalisation och apparater på väggar respektive tak.

I övrigt förlägges kablar på kanalisation typ kabelstegar, ledningsrännor o d.

Vid ombyggnation ska el- och telekablar där så är möjligt förläggas infällda i rör mellan huvudkanalisation och apparater på väggar och tak.

Till apparater vid dörrmiljöer ska ledningar alltid förläggas infällda i rör, gäller även installation i befintliga väggar. I övrigt förläggs kablar utvändigt och på kanalisation typ kabelstegar, ledningsrännor o d.

Inom allmänna utrymmen, så som korridorer och trapphus, ska utvändiga ledningar skyddas med kabelskydd till tak/u-tak. Hänsyn ska tagas för risk för mekanisk åverkan av maskiner och/eller vandalism.

 Kablar på väggyta eller takyta

Enstaka dolda ledningar, exempelvis ovan undertak eller akustikplattor, ska förläggas i rör.

Ledningar på vägg i utsatt miljö ska fästas med skruvklammer av metall.

 Infällda kablar

Kablar får ej förläggas infällda/dold i byggnadsdel utan att förläggas i rör.

 Kablar på kabelstege, kabelränna e d

Vid förläggning på horisontell kabelstege ska kabel fästas på minst varannan stegpinne, samt på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag.

Vid förläggning på ankarskena ska plastmantlad oarmerad kabel skyddas med mellanlägg mellan kabel och fästanordning.

 Kablar i mark

Kablar i mark under mark beläggning ska förläggas i kabelskyddsrör.

### SCB KRAFTKABLAR

 Följande kablar ska förläggas med korrektionsfaktor högst 0,74 enligt senaste utgåva av SS

* huvudledningar.

### SCC INSTALLATIONSKABLAR

Gruppledningar ska utgöras av skärmad kabel, typ EQLQ, alternativt
tvinnad FQ. Manteln ska isoleras med gul/grön slang eller likvärdigt.

Vid komplettering av anläggning där det förekommer jordledare i avvikande färg (röd t ex) ska denna dras om till grön/gul.

### SCN KABLAR FÖR BUSSYSTEM

**Ledning för Modbus RS485 skall vara folieskärmad med PE-isolering, flamskyddad mantel och 2x2x0,8 mm**

## SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM

#### SDB.2 ELEKTRISKA FÖRBINDNINGAR OCH SKARVAR

 Skarvar och anslutningsdon som inte behöver öppnas för mätning kan utföras av pressmateriel i stället för skruvmateriel.

 Stränga krav ställs på utförande av skarvar, avgreningar och anslutningar till metallföremål, främst vad gäller risken för gnistbildning.

 Före montering av skarvar, avgreningar och anslutningsdon till metallföremål ska samtliga kontaktytor vara metallblankade.

 Medför metallblankningen att korrosionsskyddet försämras behandlas anslutningen med vattenavvisande medel efter monteringen.

 Metallblankningen av galvaniserat järn ska göras så försiktigt att zinkskiktet inte skadas.

###### SDC.4131 Huvudjordningsplintar och huvudjordningsskenor

 Huvudjordningsskena ska vara typ E06 814 41 eller likvärdig.

Jordningsskena vid respektive gruppcentral ska vara typ E06 814 44 eller likvärdig.

## SEB RELÄER OCH RELÄSKYDD

Vid om- och tillbyggnad där huvudcentral (serviscentral) bytes ska samtliga huvudledningar bytas till TNS -ledarsystem.

Jordfelsövervakning ska utföras på varje huvudledning.

Vid mindre ombyggnader ska projektören i samråd med beställaren bedöma hur många huvudledningar som ska bytas och om jordfelsövervakning ska installeras.

Vid nybyggnad ska samtliga huvudledningar vara i TNS -ledarutförande, med jordfelsövervakning på varje utgående huvudledning.

#### SEB.1 Reläer

Relä ska vara utfört med instickssockel.

#### SEB.11 Hjälpreläer

Relä ska vara försett med 2 st. växlande kontakter och för manöverspänning 24V/12VDC.ls beroende på system. Reläer ska vara av högohmig typ.

## SEC SÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE

#### SEC.2 Säkringar för högst 1 Kv

Smältsäkring över 63 A ska utgöras av knivsäkring.

#### SEC.3 Dvärgbrytare

Gruppledningar för allmän kraft, datakraft och belysning ska avsäkras med dvärgbrytare med C-karakteristik och 10kA brytförmåga.

Vid minder ombyggande kan personskyddsautometer användas.

Se även senaste utgåva av SEK:s handbok.

#### SEC.4 Finsäkringar

 Säkringshållare för finsäkringar ska uppfylla kraven enligt senaste utgåva
av SS-EN.

## SED JORDFELSBRYTARE

#### SED.1 Strömkännande jordfelsbrytaren

Jordfelsbrytare för kyl och frys i tillagning/mottagningskök ska vara typ A för 300 mA. Övriga kyl och frysar skall skyddas via jordfelsbrytare 30mA alt. personskyddsautomat.

Självtestande jordfelsbrytare för personskydd ska vara typ A för 30 mA.

Samtliga jordfelsbrytare skall vara försedda med larmutgång vilken indikerar utlöst fel. Utlöst larm skall anslutas till DUC eller liknande fjärrövervakning som finns i fastigheten.

Antal jordfelsbrytare per central ska anpassas efter de anslutna belastningarnas läckströmmar. Ungefärliga läckströmmar för belastningsobjekt framgår av Starkströmsguiden punkt 471.4.2. Huvudregel är 2 st 3-fasgrupper alt-

6 st enfasgrupper/jordfelsbrytare.

Vid minder ombyggande kan personskyddsautomater användas.

Samtliga vägguttag (även i belysningsanläggningar) ska skyddas av jordfelsbrytare.

Känslig utrustning såsom larmer, maskiner/apparater för fastighetens drift mm. får ej anslutas via jordfelsbrytare. Dessa får endast anslutas fast utan vägguttag.

###### SEH.15 Vakter för spis

Vid kök med spis (gäller ej storkök eller kokplattor) monteras skyddstimer.

Förskola skall förses med dold (ej åtkomlig för barn) nyckelströmställare

## SEF.2 Elmätare

##  Undermätare skall installeras för fastighetens förbrukning av värme,ventilation samt i förekommande fall kök. Mätare skall vara försedd med mod-bus samt ansluten till fastighetens driftsystem. Omfattning skall vara enligt bilaga 6

## SKB KOPPLINGSUTRUSTNINGAR

 För att begränsa ljusbågars varaktighet och verkningar ska kopplings- utrustning vara utförd för frånkopplingstid mindre än 0,1 s vid kortslutning.

##### SKB.42 Lådkapslade kopplingsutrustningar för lågspänning

Centraler större än 63A ska monteras på stativ.

Ställverk förses med volt och amperemeter med maximal visare.

Centraler ska vara plåtkapslade och centraler i elevutrymmen ska monteras i låsbara utrymmen eller vara försedda med låsbar dörr.

Centraler får ej vara i infällt utförande.

SKB.4222 Dvärgbrytarcentral

 Gruppcentraler ska utföras med dvärgbrytare i moduluppbyggda plåtkapslingar.

 Gruppcentraler ska utföras för TN‑S‑system utan nollskruv och med 4-poliga huvudbrytare.

 Samlingsskenor ska vara utbyggda för reservmoduler.

 Central kan i undantagsfall monteras infälld i publikt utrymme. Central skall då vara försedd med låsbar dörr med hänglås vilken samordnas med driftentreprenör.

##

## SL APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM

Manöver av belysning utförs utifrån de förutsättningar som gäller för objektet.
Se bilaga 2.

#### SLB.1 Installationsströmställare

Strömställare ska monteras 1000 mm över färdigt golv.

Strömställare för infällt och utanpåliggande montage ska vara i storvipps utförande typ ELJO trend eller likvärdigt.

Strömställare i offentliga miljöer såsom korridorer, sporthallar etc. ska vara i slagfast utförande typ ELJO Robust eller likvärdigt.

##### SLB.82 Nyckelmanöverströmställare

Inom storkök ska spisar, stekbord, ugnar mm manövreras från husmor alternativt vid dörr till kök.

Inom trä, metall- och syslöjd ska huvudström till svarvar, fräsar, borrmaskiner, slipmaskiner, symaskiner o.d. manövreras av lärare.

#### SLC.32 KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSTRÖMSTÄLLARE

#### SLC.32 Elektroniska tidströmställare

 Elektronisk tidströmställare ska ha inställbar inkopplingstid från 15-120 min.

 Tidströmställare ska vara utförd för märkspänning 230 V och märkström 10 A.

##### SLD.711 Nödstoppstrycknappar

Maskiner med rörliga delar ska förses med nödstopp enligt tillverkarens anvisningar.

Trä-och metallslöjd skall förses med centralt nödstopp placerade vid dörr och lärarplats

### SLF.2 Rörelsedetektorer och närvarodetektorer i elsystem

### SLF.21 Rörelsedetektorer

Inom undervisningslokaler, allmänna utrymmen och arbetsplatser mm

 Belysning skall styras enligt följande:

Rörelsedetektorer och styrsystem skall vara av fabrikat Helvar eller Servodan eller likvärdig. Eventuellt programmeringsverktyg skall överlämnas till beställaren

Utrymmen där så är tillämpligt ska rörelsedetektor styra belysningen.
Se bilaga 2.

## SMB ELUTTAG

Schablonmässigt antal apparater i olika utrymmen.
Se bilaga 4.

Dock ska antalet anpassas efter verksamheten vid behov.

 MATERIAL‑ OCH VARUFÖRESKRIFTER

 Uttag monteras infällda där så är möjligt.

 I tekniska utrymmen ska uttagen vara utförd i kapslingsklass IP44.

Apparater inom likartade utrymmen ska ha samma kulör.

Uttag för infällt/utanpåliggande montage ska vara 2-vägs i slagtålig termoplast. Med undantag för uttag högre än 2500 mm över golv eller som monteras i fönsterbänkskanaler o d.

Uttag under överskåp skall vara utförda som hörnbox.

### SMB.3 Lamputtag

###  Vid nyinstallation och större ombyggnad skall uttag av DCL-typ monteras. Uttag ovan fönster skall vara av typ vanligt 2-vägsuttag

## SN LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M

Lågvoltsbelysning får inte användas för belysningseffekter och i speciella miljöer.

Ljuskällor skall vara i LED- utförande

Armaturer inom allmänna utrymmen får ej vara av glas.

Samtliga av entreprenören föreslagna armaturer ska godkännas av beställaren.

Ljusberäkning ska utföras för varje rumsfunktion.
Vid anmodan ska ljusberäkningar överlämnas till Danderyds Kommun.

Befintlig takarmatur med lamppropp vilken skall återanvändas ingår det i EE,s åtagande att anpassa lamppropp till aktuellt lamputtag.

 MATERIAL‑ OCH VARUFÖRESKRIFTER

 Ljusarmaturer skall generellt vara i LED- utförande.

 Energieffektivitet ska eftersträvas.

## SNT BELYSNINGSMATERIEL

Traditionell glöd/halogenlampa får ej användas.

 LED- ljuskälla ska ha färgtemperatur 4000° K och >RA85.

 Förkopplingsdon får ej avge störande ljud.

## SP ELAPPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR UPPVÄRMNING

#### SPB.183 Elektriska handdukstorkar

Handdukstorkar ska vara av kombinerad el- och vattenburen typ där så är möjligt.

Elpatron i handdukstork ska förses rörelsedetektor.

## SR ANORDNINGAR FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION

Materiel ska väljas med hänsyn till korrosionsrisken i den aktuella miljön.

### SRB JORDELEKTRODER OCH JORDELEKTRODSLEDARE

#### SRB.2 Jordelektrodsledare

Varningsband (markeringsband) ska placeras ovanför jordelektrodsledare. Jordelektrodsledare ska anslutas till serviscentralens jordskena och ska bestå av 25 mm2 kopparlina.

Skarvning av jordelektrodsledare ska utföras med skruvförband.

# Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M

#### YIB.166 Märkning av installationer för spänningsutjämning eller elektrisk separation

 Ledare som ingår i spänningsutjämningsanläggningen märks med CC. Märkningen ska ha samma omfattning som gäller för övrig elanläggning.

 Isolerad ledare som ingår i anläggningen för spänningsutjämning ska vara svart.

#### YTB.1 Märkning av installationer

*Märkning av apparater*

Uttag och motorer skall märkas med centraltillhörighet och gruppnummer.

 Märkning av brandtätning

Brandtätningar ska förses med märkskylt med följande uppgifter:

* produktnamn
* brandteknisk klass
* typgodkännandenummer
* signering av den som utfört tätning, samt ansvarigt företag.

##### YTB.16 Märkning av el- och teleinstallationer

Märkning ska utföras med skylt och ej vara förväxlingsbar, varför märkning ej får anbringas på lock eller annan löstagbar del av enhet.

Märkning utförs enligt Starkströmsföreskrifterna, elleverantörens installations-bestämmelser, EU-normer, svensk standard samt övriga för anläggningarna angivna gällande bestämmelser.

Vid nyproduktion ska märkningsstandard angiven i SEK HB 419 användas.

Systemanslutna komponenter (t ex i DUC-system) ska märkas enligt standard angiven i Danderyd kommuns handling 2.11; ” BETECKNINGSSYSTEM FÖR STYR- OCH ÖVERVAKNINGS KOMPONENTER”

All märkning ska vara uppsatt innan anläggningen tas i drift.

Skyltlista ska upprättas och godkännas av beställaren innan tillverkning av skyltar påbörjas. Skyltlista behöver ej vara komplett med samtliga skyltar, utan endast redovisa märksystemets uppbyggnad.

Skylt ska vara i utförande med svart text på vit botten.

Vid märkning av serviscentral, fördelningscentraler och gruppcentraler ska SS 437 01 40 (IBL 96) gälla.

Handhavandebeskrivning för belysningsstyrning skall monteras vid respektive belysningstryckknapp.

###### YTB.161 Märkning av el- och telekanalisationsinstallationer

Dragtråd i tomrör ska i båda ändar märkas med märklapp, som anger var röret mynnar och om röret är avsett för särskilt ändamål.

 Telerännor i kanalisation ska märkas i klartext på var 5:e meter. Märkning ska ange att ränna är avsedd för ”TELEFONI OCH DATA” respektive ”ALLMÄN TELE OCH SÄKERHETSANLÄGGNINGAR”

###### YTB.163 Märkning av elkraftinstallationer

 Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer

Märkning av serviscentral

Huvudledningsschema ska sättas upp i anslutning till servis- och fördelnings-centraler. Schema placeras bakom transparent skiva av plast och monteras i en med skruv fastsatt ram.

 Märkning av lådkapslade centraler

Uppgifter beträffande objekt, ledningsarea, 2-fas grupper, 3-fas grupper med
1-fas objekt, m.m. ska anges på maskinskriven gruppförteckning.

Vid gruppförteckning monteras också ram med information om ev. HF-don, jordfelsbrytare, ur m.m.

Vid gruppcentral med belysningsgrupper monteras också gruppschema.

Nummerlister ska vara fastskruvade och maskin- eller malltextade.

 Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer

Nummermärkning utförs endast för installationer som är anslutna över apparatskåp för styr- och manöveranläggningar.

#### YTC.1 Provning av installationssystem

Samtliga system ska provas, för funktioner gemensamma för flera system ska även samordnad provning genomföras.

En entreprenör ska utses som totalansvarig för utförandet av den samordnade provningen.

#### YTC.166 Provning av system för spänningsutjämning eller elektrisk separation

Mätning av jordtagssystemets slingresistanser för kontroll av ledarsammanhang ska utföras och protokollföras.

#### YUD.6 Relationshandlingar för el –tele och teleinstallationer

Totalentreprenader ska omfatta upprättande av kompletta relationshandlingar över utförda installationer.

Relationshandlingar ska utföras och levereras enligt beställarens CAD-anvisning för upprättande av relationsritningar.

Relationshandling ska förses med påskrift RELATIONSHANDLING samt datum.

#### YUE.6 Underlag för relationshandlingar för el- och teleinstallationer

I utförandeentreprenader ska entreprenören leverera underlag för upprättande av relationshandlingar över utförda installationer.

På samtliga ritningar som ingår i bygghandling ska avvikelser markeras med rödpenna. Samtliga ritningar ska förses med datum och underskrift av den som utfört markeringen.

## YUH DRIFTINSTRUKTIONER FÖR INSTALLATIONER

### YUH.6 Driftinstruktioner för el‑ och teleinstallationer

Se separat handling: ”Instruktioner för upprättande av drift- och underhållsinstruktioner” Handlingar skall upprättas enligt El-AMA

Instruktioner skall kompletteras med åtgärder vid avbrott i el samt mediaförbindelser.

#### YUJ.6 Underlag för driftinstruktioner för el- och teleinstallationer

Se separat handling: ”Instruktioner för upprättande av drift- och underhållsinstruktioner” Handlingar skall upprättas enligt El-AMA

Instruktioner skall kompletteras med felsökningsinstruktioner, förteckning över reservdelar vilka driftpersonal kan byta.

#### YUP.6 Information till drift‑ och underhållspersonal för el- och teleinstallationer

Information till personalen utförs med för anläggningen upprättad driftinstruktion som grund.

Teoretisk och praktisk genomgång ska hållas vid systemets färdigställande.

Vid nyinstallation av kompletta system, samt vid omfattande förändringar av befintliga system, ska en andra teoretisk och praktisk genomgång hållas. Denna genomgång tidplanernas i samråd med beställaren.

Tidsåtgången för respektive genomgång ska anpassas efter systemens omfattning.

### YUQ.6 Kontrollplaner för el‑ och teleinstallationer

Entreprenören ska redovisa kvalitetssäkring av entreprenaden genom kvalitetsplan och objektsanpassade kontroller, egenkontroller.

Innehållet ska vara sådant att det framgår hur entreprenören avser att säkerställa entreprenadens kvalitet.

Av kvalitetsplanen ska framgå:

* Entreprenören ska redovisa en objektsanpassad kontrollplan. Varje kontrollpunkt i kontrollplanen ska verifieras med egenkontroll. Dokumenterad egenkontroll ska vara signerad av namngiven person.
* Entreprenören ska även redovisa hur han avser att vidarebefordra kraven på kvalitetssäkring till underentreprenörer och leverantörer.
* Hantering av avvikelser
* Dokumenterad slutkontroll ska föreligga före besiktningar.

#### YYV.6 Tillsyn, skötsel och underhåll av el- och teleinstallationer

Entreprenören ska under garantitiden göra 2 servicebesök. Ett första efter
ca 12 månaders från anläggningens färdigställande och ett efter ytterligare
ca 12 månader. Vid detta besök ska beställarens representant i god tid kallas att närvara. Service ska omfatta samtliga system samt erforderliga reservdelar (gäller ej förbrukningsmateriel).

Tidpunkten för servicebesöket ska samordnas med beställaren för att minimera störningar i verksamheten.

Tiden för servicebesöket ska avtalas vid slutbesiktningen och föras in i besiktningsutlåtandet.

Vid servicebesöket ska skriftlig rapport med provningsprotokoll lämnas till beställaren.

Felavhjälpande service ska härtill utföras under garantitiden i den omfattning som erfordras för upprätthållande av fullgod funktion.