

## Teknisk anvisning EI- telesystem

### Versionshistorik

Ansvarig för denna tekniska anvisning: *Teknikspecialisterna*

Version	Upprättad	Ändringen avser
2.4	2024-12-20	Ladd infrastruktur

Avsnitt som ändrats sedan förra utgåvan markeras i marginalen och det ändringen avser markeras med grå överstrykning.

Synpunkter och förbättringsförslag på denna tekniska anvisning ska lämnas till:

[funktion.fsk.teknikspecialisterna@stockholm.se](mailto:funktion.fsk.teknikspecialisterna@stockholm.se)

## Innehåll

Teknisk anvisning EI- telesystem.....	1
Versionshistorik .....	1
Inledning .....	5
<b>6 EI- och telesystem.....</b>	<b>5</b>
EI- och teleförsörjning .....	5
Miljöbetingelser .....	5
Elmiljö.....	6
Material.....	6
Demonteringar .....	6
<b>61 Kanalisationssystem .....</b>	<b>6</b>
Allmänt .....	6
Reservkapacitet.....	7
Tätningar .....	7
EI- och telekanalisationssystem- ledningskanaler .....	7
EI- och telekanalisationssystem- Kabelstegar och kabelrännor.....	7
EI- och telekanalisationssystem- elinstallationsrör .....	8
<b>63 Elkraftsystem.....</b>	<b>8</b>
Allmänt .....	8
Energi-mätare .....	8
Apparater, utrustning, kablar .....	9
Allmänt .....	9
Dosor .....	9
Eluttag .....	9
Kablar .....	9
<b>EI centraler och kopplingsutrustningar .....</b>	<b>10</b>
Allmänt .....	10
Reservkapacitet.....	10
Dvärgbrytare .....	10
Jordfelsbrytare .....	10
Manöveromkopplare .....	11
Belysningssystem och ljussystem .....	11
Belysning i sportanläggningar inomhus .....	11
Styrsystem .....	11

Nödbelysning.....	12
Vägledande belysning .....	12
Utomhusbelysning .....	13
Elvärmesystem.....	<b>13</b>
System med värmekabel .....	13
System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft .....	<b>13</b>
Allmänt .....	13
System för elenergiproduktion .....	<b>14</b>
Solceller .....	14
System för laddning av elfordon .....	<b>15</b>
Laddningsstation för elfordon .....	15
<b>64 Telesystem .....</b>	<b>16</b>
Kabelnät .....	16
Branddetekterings- och brandlarmsystem.....	16
Nödsignalsystem.....	16
Entre- och passerkontrollsystem .....	<b>16</b>
System och funktioner .....	16
Telekommunikationssystem .....	<b>17</b>
Mobilelefonisystem .....	17
Hisstelefonisystem.....	17
Fastighetsnät (kommunikationssystem) .....	<b>17</b>
Allmänt .....	17
Lokalt fastighetsnät .....	17
Trådlösa datanät.....	17
Anslutningsdon i telesystem .....	<b>17</b>
Patchpaneler.....	<b>18</b>
Datakommunikationsenheter .....	<b>18</b>
Styr-och övervakningssystem .....	<b>18</b>
Allmänt .....	18
<b>66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation .....</b>	<b>18</b>
Skyddsutjämning .....	18
Funktionsutjämning .....	18
Åskskyddssystem .....	<b>19</b>
Allmänt .....	19

<b>Åskskydd .....</b>	<b>19</b>
<b>Ringleddare.....</b>	<b>19</b>
<b>System för begräsning av elektriska och magnetiska fält.....</b>	<b>20</b>
<b>Överspänningsskydd.....</b>	<b>20</b>
<b>B Demontering, rivning, flyttning,återvinning m m .....</b>	<b>20</b>
<b>Demontering för återbruk.....</b>	<b>20</b>
<b>Miljöfarligt avfall .....</b>	<b>21</b>
<b>Rivning, slopande .....</b>	<b>21</b>
<b>Y Märkning, kontroll, dokumentation m.m. ....</b>	<b>22</b>
<b>Märkning av el- och teleinstallationer .....</b>	<b>22</b>
<b>Allmänt .....</b>	<b>22</b>
<b>Märkning av elkraftinstallationer .....</b>	<b>22</b>
<b>Märkning av kablar i mark .....</b>	<b>22</b>
<b>Märkning av värmekabel och takvärmesystem.....</b>	<b>22</b>
<b>Kontroll, injustering m.m.....</b>	<b>23</b>
<b>Bygghandlingar för el- och telesystem.....</b>	<b>23</b>
<b>Relationshandlingar för el- och telesystem .....</b>	<b>23</b>
<b>Drift- och underhållsinstruktioner .....</b>	<b>23</b>
<b>Driftgenomgång.....</b>	<b>23</b>
<b>Kontroll och provning av installationssystem .....</b>	<b>24</b>
<b>Samordnad kontroll .....</b>	<b>25</b>
<b>Bilagor: .....</b>	<b>25</b>

## **Inledning**

Denna tekniska anvisning redovisar övergripande krav på funktionalitet och projektgenomförande av installationssystem i fastighetskontorets, Stockholms stad, fastigheter. Tekniska anvisningen ska ligga till grund för projektering i samtliga projekt vid om- till- och nybyggnation.

Projektering ska utföras proaktivt med utgång från dessa tekniska anvisningar. Förslag till ändringar välkomnas i fastighetskontorets (FSK) strävan att följa utvecklingen i branschen, men samtliga avsteg ska ändå godkännas skriftligen av FSK genom avstegsblankett så att FSK får kontroll över hur anläggningarna blir byggda.

Tekniska anvisningen är uppbyggd av denna övergripande del som gäller samtliga fackområdets installationer.

## **6 EI- och telesystem**

### **EI- och teleförsörjning**

Vid nybyggnad ska samordning mellan ny inkommande el-servis och övrig inkommande media samordnas med respektive leverantör för att säkerställa en hållbar och kostnadseffektiv lösning.

Erforderliga effektberäkningar ska utföras för att säkerställa att rätt servis projekteras till berörd fastighet. 30% reservutrymme i kablar och ställverk/serviscentral ska finnas för framtida bruk.

### **Miljöbetingelser**

I el- och telesystem förekommande varor och material ska vara av PVC- och halogenfritt utförande, samt vara rekommenderade/accepterade i BVB (Byggvarubedömningen). Se AF-del.

Föreskrivna produkter ska vara CE –märkta, vid sammansatta anläggningar så utföres CE –märkningen enligt AF-delen.

Produkter ska inte innehålla eller vara framställda med freonerna CFC eller HCFC.

Bromerade flamskyddsmedel ska undvikas.

Ljudtätning runt infällda dosor i ljudklassade väggar utföres med latex fog.

Ljuskällor ska vara av typ LED.

### **Elmiljö**

Installationer ska följa EMC-direktiven.

Vid permanenta arbetsplatser bör elektriska växelfält vara mindre än 10V/m och elektriska magnetfält får inte överstiga 0,2 uT i intervallet 5–2000 Hz från fastighetens elsystem. Nivåerna mäts 1 meter över golv. Endast installationer ingående i byggherrens åtagande ska omfattas av mätningar.

### **Material**

Material ska vara av känd europeiskt fabrikat och vara CE-märkt. Material ska kunna beställas från svensk grossist.

Enhetlighet ska eftersträvas vid materialval. Vid valet beaktas att materielen kan tillhandahållas i framtiden.

Där fabrikant tillhandahåller montageanvisningar för materiel, ska dessa följas.

Där fabrikant så föreskriver ska specialverktyg användas vid bearbetning av materiel, t ex vid håltagning och kapning.

### **Demonteringar**

Funktioner som inte längre ska användas och som ingår i datoriserade system ska utmönstras ur databaser, digitala dokument, programvaror etc.

All dokumentation som berör demonterade installationer och utmönstrad programmering ska revideras eller makuleras.

Ej aktuella Märkningar och skyltar ska demonteras.

## **61 Kanalisationssystem**

### **Allmänt**

Vid dimensionering av kanalisationssystem ska hänsyn tas till behov av plats för kablar och ledningar tillhörande andra i byggnaden förekommande tekniska system. Enstaka ledningar för enskilt objekt kan förläggas i installationsrör men normalt ska system användas som lätt möjliggör framtida kompletteringar. På kabelstegar, kabelrännor och i typ fönsterbänkskanaler ska skiljeväggar monteras så att kablage för kraft/belysning förläggs åtskilt ifrån tele/data/styrkablar.

Kablage för kraft/belysning och kablage för tele/data/styr får inte förläggas i gemensamma installationsrör.

Projektör ska i varje enskilt projekt utreda behov och omfattning.

### **Reservkapacitet**

Nedan angivet reservutrymme ska i varje enskilt projekt detaljstuderas och samordnas så att anläggning och system inte över- eller underdimensioneras.

Kabelstegar och kabelrännor, reservutrymme 30 %.

Infälld kanalisation så som installationsrör och dylikt ska endast läggas med reservutrymme i de fall som det finns fog för behovet, exempel på ställen där det ska läggas reservutrymme är genom valv mellan våningsplan, från centralutrustning till undertak (om övrig kanalisation är infälld) samt vid genomföringar av vägg som inte kräver brandtätning i form av Brattbergare eller liknande.

### **Tätningar**

Brandtätning utförs i brandcellsgränser och i vägg till drift och el-rum samt tekniska utrymmen övriga tak, vägg och golvgenomföringar ska rökgastätas.

Vid ROT-arbeten och mindre projekt ska bruten brandcell återställas.

Tätning mot ljud utförs i samtliga väggar motsvarande väggens ljudkrav.

Kanalisation får inte passera genom brandcellsgränser utan ska avslutas mot vägg.

Infällda apparatdosor/kopplingsdosor får inte monteras i brandcellsavskiljande väggar.

Rörutlopp får förläggas i brandcellsavskiljande vägg ifall det är på samma sida utav väggen.

### **EI- och telekanalisationssystem- ledningskanaler**

Fönsterbänkskanaler, uttags- och nedföringsstavar ska vara av typ plåt/metallkapslat utförande.

### **EI- och telekanalisationssystem- Kabelstegar och kabelrännor**

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

I enskilda fall får kabelränna utgöra del av undertak. Är kabelrännor och stegar synliga ska de vara vitlackade eller i färg som är samordnad med rumsfärger och arkitekt, dock får inte glanstalet vara högre än 20.

Kabelrännor ska monteras med invändiga bärok och takpendel/väggkonsol.

### **EI- och telekanalisationssystem- elinstallationsrör**

All dold förläggning av ledningar i vägg ska utföras i installationsrör. Alla ev. tom-rör ska förses med dragtråd samt märkas i båda ändar med information om vart rörets andra ände mynnar.

## **63 Elkraftsystem**

### **Allmänt**

Vid omfattande ombyggnad ska TN-C system bytas till TN-S system.

Installationer inom utrymmen dit allmänheten har tillgång ska skyddas med jordfelsbrytare, detta avser även fast installerad utrustning och belysningsstolpar på gård.

Belysning ska skiljas ifrån vägguttagsgrupper.

Jordfelsbrytare installeras för installationer i omfattning enligt SS 436 40 00 med undantag enligt nedanstående lista.

Följande utrustning behöver inte anslutas via jordfelsbrytare:

- Väggtagg inom centralutrustningsrum/teknikrum som matar fast utrustning och dit enbart driftpersonal har tillgång.
- Larmcentraler och dess adressenheter.
- Datautrustning i centralutrustningsrum/serverrum eller el-nischer.
- Nödbelysning samt utrymningsbelysning.
- Fast anslutna belysningsgrupper utan väggtag.

### **Energi-mätare**

Se dokument Mätstrategi.



## **Apparater, utrustning, kablar**

### **Allmänt**

För kraftförsörjning av nätverks och eller telestativ så ska uttaglistor avsedda för ändamålet användas, med detta avses uttaglistor som är tillverkade för att fast monteras i stativet på ett permanent sätt, Uttag för kraft till uttagslist ska placeras så att risken för oavsiktlig fränkoppling minimeras

### **Dosor**

Doslock ska vara utfört för skruvfastsättning.

### **Eluttag**

I varje Fläktrum och UC installeras 1st 3-fas CEE uttag 3N 16A samt 1st tvåvägs 230V uttag på separata grupper.

Vid varje central skall 1st tvåvägs 230V uttag installeras.

### **Kablar**

Kablage förlagt utanpåliggande ska vara av skärmad typ.

Omantlade ledningar i rör ska förläggas tvinnade.

Eftersom bi-ledare i skärmade kablar har en tvärsnittsarea som endast är en kvadratmillimeter kan den inte användas som skyddsledare utan endast för jordning av kablarnas metallmantlar. Därigenom uppfyller den inte kravet på minsta area för skyddsledare och ska därför inte märkas med grönt och gult i kombination, transparent slang rekommenderas.

Biledare skall endast anslutas i kabelns matande ände.

Strömbelastade ledningar såsom huvud- och gruppleddningar ska skiljas från ledningar för styrning, övervakning, tele och data där fler ledningar förläggs parallellt.

Huvudledningar ska projekteras så att 30 % reservkapacitet finns beräknad utifrån den vid färdigställandet i anspråk tagna kapaciteten. Uppgifter om kapacitetsbehov ska samordnas med projektörer av övriga till nätet anslutna system.

## El centraler och kopplingsutrustningar

### Allmänt

Centraler ska utföras som plåtkapslade IP43 och med frånskiljbar plintrad. In- och utgående ledningar från kopplingsutrustning ska inkopplas så att summaströmmätning av respektive ledning kan utföras med tångamperemätare.

Vid installationer för central ljudanläggning så ska centralen förses med styrning från utrymningslarm som tystar ljudanläggningen om larmet aktiveras, se teknisk anvisning brandskydd.

### Reservkapacitet

Centraler ska ha 10 % reserv grupper och 20 % modulplats. Servis och fördelningscentraler 20% reservplats/modulplats.

Serviscentraler och ställverk ska förberedas, men inte bestyckas för minst 2 omätta grupper.

El-centraler större än 63A ska monteras på stativ.

### Dvärgbrytare

Särskild omsorg ska vidtas vid valet av dvärgbrytare med avseende på dess brytförmåga och utlösningsskäraktistik samt att selektivitet uppnås med överliggande matningsledning.

Alla dvärgbrytare ska uppfylla kraven på säker frånskiljning SS-EN 60947-2 samt kunna vara låsbara i frånläge.

Vid särskilt vitala anläggningar där driftavbrott är svårhanterliga ska dvärgbrytare installeras med s.k. synligt brytställe (E:nr 2112443 el motsvarande), detta för att möjliggöra enkelt byte av dvärgbrytare utan att övriga anläggningsdelar berörs.

### Jordfelsbrytare

Ska vara av självtestande och självåterställande typ, motsvarande Gewiss ReStart eller likvärdig samt sektioneras så att fel på allmän kraftförsörjning inte påverkar prioriterade matningar.

För laddningsstolpar och solcellsanläggningar som saknar skydd mot DC-läckage ska jordfelsbrytare typ B 30 mA användas.

Jordfelsbrytare sektioneras så att max 10 mA felström kan förekomma vid normal drift.

### **Manöveromkopplare**

Samtliga styrda grupper ska kunna manövreras med manöveromkopplare "hand-0-auto", detta gäller inte där fara för person kan uppstå, exempelvis styrda vägguttag utav brandlarmscentral.

Strömbrytare/omkopplare ska vara tydligt märkta med vilken apparat/aggregat som betjänas

### **Belysningssystem och ljussystem**

SS-EN 12464-1:2021 samt Ljus & rum ska ligga till grund för projektering av belysning arbetsplatser.

Om befintliga armaturer skall återbrukas av antikvariska skäl så skall dessa LED konverteras och nu gällande EMC krav skall då följas.

### **Belysning i sportanläggningar inomhus**

Projektering skall utföras enligt belysnings klass-1 i senaste utgåva av SS-EN 12193, om högre krav finns från respektive specialidrottsförbund finns så skall dessa gälla.

I hallar avsedda för bollsporter skall armaturerna vara bollcertifierade enl DIN 57710-13 eller förses med kraftiga bollskydd. I utsatta delar ska armaturer ska vara slagåtliga, eventuell kupa ska vara svårlossad, lägst IK08.

Apparater ska vara i slagåtlig termoplast och ha skruvfastsatt ram och svärdemonterad vippa.

### **Styrssystem**

Armaturer som ska kunna ljusregleras ska förses med DALI-don. Aktiv tändning och släckning sker med återfjädrande tryckknapp. Passiv släckning, belysningen släcks automatiskt via frånvarosensor. Lätta och okomplicerade system med lokala styrningar ska i första hand väljas. Eventuell programmering ska kunna tankas ut ur anläggning, ändringar ska ej vara beroende av en extern fil.

## Nödbelysning

Nödbelysning installeras och utformas för att möjliggöra en tillfredställande utrymning även efter spänningsbortfall i ordinarie elförsörjning.

Nödbelysning ska utföras i enlighet med **BBR avsnitt 5 Brandskydd** samt **AFS 2023:12jä**

Systemet ska vara av sådan typ att kommunikation med övergripande övervakningssystem är möjlig.

Övervakningssystemet skall ha möjlighet att läsas av på central plats i byggnaden samt kunna föra över information via TCP/IP till annan plats. Minst ska information om status efter självtest samt fel kommuniceras.

LED-armaturer ska användas. Armaturerna skall vara självtestande samt ha inbyggd reservkraft i form av kondensatorbatteri.

RWC toaletter och teknikutrymmen t ex fläktrum och undercentraler ska förses med nödbelysning som ger minst 5lux över fri golvyta..

I de fall nödbelysning utgör en integrerad del av allmänbelysning och signal från överordnad styrning krävs för upptändning så ska även denna styrning förses med skydd mot spänningsbortfall, behov av brandklassat kablage vid passage av brandcell gäller både till och från styrdon (Se brandskyddsbeskrivning).

Belysning som berör utrymning:

I dessa fall ska även utredas om berörda belysningsgrupper ska matas via UPS eller reservkraft.

Armaturer i ovan förekommande fall ska förses med fast anslutning samt i de fall UPS eller reservkraft är aktuellt förses med permanent märkning som kan ses utan att armaturen behöver påverkas.

## Vägledande belysning

Vägledande belysningsarmaturer ska vara anslutna till kommunikation med övergripande övervakningssystem.

Övervakningssystemet skall ha möjlighet att läsas av på central plats i byggnaden samt kunna föra över information via TCP/IP till annan plats. Minst ska information om status efter självtest samt fel skall kommuniceras.

LED-armaturer ska användas. Armaturerna skall vara självtestande samt ha inbyggd reservkraft i form av kondensatorbatteri.

Hänvisningsarmaturen ska skyddas med tex galler om risk finns för skada beroende på lokalens verksamhet.

## **Utomhusbelysning**

Utanför samtliga dörrar i fasad ska allmänbelysning installeras. Utomhusbelysning på stadens mark skall vara isådan omfattning att miljön upplevs som trygg och säker samt att mörka partier inte uppstår.

## **Elvärmesystem**

### **System med värmekabel**

Takbrunnar, stuprör, hängrännor, avloppsrör ska förses med värmekabel för att undvika frysrisk och istappar.

Reglercentral avsedd för värmekabel ska bestyckas med huvudbrytare, jordfelsbrytare, säkringar för drift och manöver, kontakter samt vara försedda med larm för utlöst jordfelsbrytare. Reglerenheten ska vara färdigkopplad till plint och dokumentation ska ingå.

Reglercentral ska kunna kopplas upp med M-bus TCP-IP mot överordnat system.

## **System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft**

### **Allmänt**

Reservkraftaggregat ska anslutas så att utmatning av kraft på nätägarens nät inte kan ske, såvida inte annan överenskommelse träffats mellan nätägaren och anläggningens innehavare.

Entreprenören ska samråda med och lämna för- och färdiganmälan till nätägaren innan reservkraftaggregat eller intagsenhet ansluts till anläggning, som i normala fall matas från dennes distributionsnät.

Jordning vid reservmatning:

Separat jordtag ska finnas för att säkerställa att installationen är jordad även vid avbrott i PEN-ledaren från nätägarens nät.

Anslutning utförs med isolerad RK och möjlighet till mät-punkt.

Jordtaget ska anslutas till anläggningens huvudjordningsplint.

Provningsklämma ska sättas in i jordelektrodedaren så att jordelektrod lätt kan frånskiljas för kontrollmätning.

Anslutningen skall förses med märkning "Jordelektrod för reservkraft, får ej frånskiljas"

## System för elenergiproduktion

### Solceller

Nya solcellsanläggningar ska projekteras i samverkan med dokument "Rutin nya anläggningar" där beskrivs hur anläggningens uppkoppling, energimätning ska utföras samt information gällande effekter och solkarta.

Anläggningen skall byggas så att avstånd mellan solpaneler och växelriktare minimeras, DC-kablage skall inte förläggas inom byggnaden annat än kortast möjliga väg (Detta innebär inte att det skall förläggas diagonalt över tak i driftrum eller liknande).

I solcellsanläggningar gäller kabelstandard: SS-EN50618.

Förläggning av DC-kablage mellan solcellspaneler och växelriktare får inte ske dolt i byggnadskonstruktionen utan ska utföras på öppen kanalisation samt att DC-kablage utomhus skall skyddas mot direkt solstrålning (UV-ljus)

DC-kablage som saknar överströmsskydd får inte ligga direkt på yttertak, främst av brandsäkerhetsskäl.

Inmatning från växelriktare till elnätet sker till närmaste el-central om denna är tillräckligt dimensionerad.

Installationen ska utföras utan batterilagring ev.

produktionsöverskott ska säljas till nätleverantör.

Avtal för abonnemang samt elcertifikat ska hanteras i projektet och färdigställas innan överlämning.

DC-brytare samt nätbrytare ska installeras vid växelriktare för att möjliggöra enklare service/utbyte.

Separation mellan AC och DC kablar ska utföras.

Separation mellan plus och minus kablar ska utföras.

DC kontaktstycken som ansluts till varandra skall vara av samma fabrikat.

Förkomsten av solcellsanläggningar påverkar behovet av åskskydd och skall därför tas med i riskbedömningen för detta, installation på befintlig byggnad innebär att ny riskberäkning gällande åskskydd skall utföras.

Särskild omsorg ska vidtas för att säkerställa att anläggningen kan, utifrån räddningstjänstens behov, göras spänningslös samt att

detta kan okulärt säkerställas av räddningstjänstens personal vid en eventuell insats

## **System för laddning av elfordon**

### **Laddningsstation för elfordon**

Laddningsstation ska vara försedda med "Typ 2-uttag"  
Laddstationer för allmänna besöksparkeringar skall vara möjliga att ansluta till debiteringssystem.

Laddaren ska hantera kommunikation för tjänster med lägst OCPP 1.6 och laddaren ska ha möjlighet till uppgraderingar.

Kommunikation med OCPP 1.6 kan vara integrerad i laddaren eller i den lokala installationen som helhet. Laddaren ska kunna uppdateras, startas om, konfigureras, styras (starta och stoppa laddning på distans tex att laddning ej är möjligt under natten) och underhållas direkt med OCPP eller i en miljö som hanterar OCPP mot en molntjänst/portal.

Laddaren skall kunna anslutas till stadens portallösning från CTEK och Cirk-controll. Laddare ska kunna hantera OCPI 2.2 för kommunikation kopplat till datatransaktioner.

### **Dimensionering elanslutning**

*Besöksparkeringar:* Skall dimensioneras med 11kW / p-plats och lastbalanseras enl nedan:

Plats 1-10 lastbalanseras till ett minimum av 3,7kW vid samtidig laddning på alla platser

Plats 11-100 dimensioneras och lastbalanseras samma som ovan, men bara till 30% vid fullbeläggning.

Plats 101 + dimensioneras och lastbalanseras enl ovan, men bara till 15% vid fullbeläggning

Exempel: 35 platser; plats 1-10 ger en dimensionerade effekt på 37kW, plats 11-35 ger en dimensionerade effekt på 30% av 92,5 kW ,dvs en total effekt på 64,75kW

*Personalparkering:* Skall dimensioneras till minst 3,7 kW

*FSK-Drift:* skall dimensioneras med 22kW

Personal och drift parkeringar ska låsas mot RF-id tagg om allmänheten har tillgång till dessa.

## 64 Telesystem

### Kabelnät

Vid delrenovering skall hela kabelnätet dokumenteras och registreras på samma sätt, antingen följs befintlig standard eller så märks hela anläggningen om.

Telesystem ska utföras så att de blir enkla och överskådliga för service och planeras samt utformas på ett sådant sätt att rationell drift- och underhållsarbete är möjligt.

I en entreprenad ska det ingå leverans av samtliga mjukvaror, licenser samt programmering som krävs.

### Branddetekterings- och brandlarmsystem

Se "Tekniska anvisningar brandskydd".

### Säkerplats

### Nödsignalsystem

Nödsignalsystem ska installeras för alla handikapptoletter och placeras enligt SS 437 01 46. Utställt anrop indikeras optiskt och ljudande utanför rum, ev. vidarekoppling ska behövsprövas för varje projekt.

Nödsignal för hiss ingår i "Hisstefonssystem" nedan. Nödsignal från frysrum ska indikeras optiskt och ljudande lokalt och i kökets administrativa utrymme.

### Entre- och passerkontrollsystem

#### System och funktioner

Passerkontrollsystem får inte larma av, utan är för dörröppning. Kortläsarapparater monteras underkant 900 ÖG minst 700 från innerhörn. Vid automatisk dörröppning minst 1000 från dörrsvep. Eventuell mikrofon 1200 ÖG.

Automatisk dörröppnare ska sammankopplas med passerkontrollsystemet, så att automatisk dörröppnare förreglas vid låst dörr.



Idrottshallar:

Projektering av passerkontrollsystem som omfattar idrottshallar, ska alltid samordnas med kontakt hos Idrottsförvaltningen som har eget passersystem med beröringsfri teknik.

Hyresgäster:

Inom hyresgästers lokaler utför hyresgäster själva installationer för passagesystem och larmsystem.

Projektering ska lämnas över till FSK för granskning.

## **Telekommunikationssystem**

### **Mobilelefonisystem**

Vid större anläggningar så skall förstärkning av mobilnätet behövsprövas.

### **Hisstelefonisystem**

Se ”teknisk anvisning hissar”.

## **Fastighetsnät (kommunikationssystem)**

### **Allmänt**

Nätet ska utföras i minst kategori 6 klass E länk för kopparkabel och klass OF500 för fiberkabel i OM3 utförande, enligt SS-EN 50 173-1.

### **Lokalt fastighetsnät**

### **Trådlösa datanät**

Trådlöst datanätverk (WiFi), WLAN kopplat till stadsnätet installeras av St. Erik kommunikation, som äger switchar och WLAN-routrar s.k. APn, efter beställning av verksamheten. Strömförsörjning sker enl. POE. Uttag skall ingå i fastighetsnätet

### **Anslutningsdon i telesystem**

Uttag ska vara 8-polig modularkontakt, RJ45 och för fiber LC-duplex don.

## Patchpaneler

Patchpaneler för spridningsnät ska vara av typ 19" med 24st. RJ45.  
Patchpaneler för stamnät ska vara av typ 19" med LC-duplex don.

## Datakommunikationsenheter

St. Erik Kommunikation äger huvudswitchar och våningsswitchar i stadsnätet och driftar dessa.

## Styr-och övervakningssystem

### Allmänt

Se Teknisk anvisning Styr och övervakning.

Generellt apparatskåp:

Separat matning för Arbetsbelysning och uttag i apparatskåp ska utföras med 2,5 mm<sup>2</sup> och 16amp.

## 66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation

### Skyddsutjämning

Vid nybyggnad ska samtliga inkommande media införas på samma ställe i byggnaden och skyddsutjämnas.

Skyddsutjämning skall utföras på främmande ledande delar i enlighet med SS 4364000 samt SEK Handbok 461

Potentialutjämning för skydd och funktion.

Kabelstegar, kabelrännor och kanaler behöver normalt varken skyddsutjämnas eller funktionsutjämnas. Detta pga att de inte är främmande ledande delar (stegen/rännan ingår i elinstallationen och är därför inte främmande). Dessutom är den normalt inte åtkomlig och förs heller inte in i byggnaden

### Funktionsutjämning

Behovsutredning av funktionsutjämning för att minimera påverkan från elektriska och magnetiska fält (EMC) skall göras.

## Åskskyddssystem

### Allmänt

I varje projekt ska en riskbedömning och byggnadsklassning utföras avseende åskskydd och nivå på detta. Detta ska utföras enligt SS-EN 62305.

### Åskskydd

Åskskyddsledare monteras företrädesvis på fasad, om förläggning innanför fasadliv skall ske måste åskledaren vara av isolerad typ. Åskskyddsanläggningen skall förses med överspänningsräknare för att logga blixurladdningar som passerar genom åskledaranläggningen för att få kunskap om frekvens och tid / datum för blixtnedslag som påverkat objektet.

Åskskyddet ska i tillämpbara delar utformas i enlighet med gällande svensk standard för åskskyddsanläggningar, SS 62305-1 till -4. Åskskyddsanläggningen utformas med uppfångare, nedledare och ringledare i mark som omsluter byggnadsdelar.

Mätning ska kunna ske antingen vid plint på fasad eller i mätbrunnar i mark mellan nedledare och ringledare.

Installationer som avser att transportera media mellan olika byggnadskroppar ska alltid anslutas till jordplint vid in och utgång för respektive byggnad samt förses med överspänningsskydd.

Oskyddade kablar ska inte förläggas parallellt med skyddade kablar.

Överspänningsskydd skall installeras enl SS 62305-1 till -4

### Ringledare

Vid alla anslutningar till ringledaren ska möjlighet finnas att koppla isär och mäta jordtagsresistansen. Nedledare förbinds till ringledare med en mätkoppling.

## **System för begräsning av elektriska och magnetiska fält**

I varje projekt ska en riskbedömning utföras avseende elektriska och magnetiska fält, riskbedömningen ska dokumenteras samt levereras i samband med slutbesiktning.

Om riskbedömningen visar på behov av detta så ska Ställverk/centralt el-rum kläs in med hel-svetsat aluminium i erforderlig omfattning.

## **Överspänningskydd**

Transientskydd av kombimodell ska alltid installeras i serviscentral och om möjligt ansluta larmsignal för utlöst skydd till DUC i styr och övervakningen. Om anslutning till DUC saknas ska lokal optisk indikering av utlöst larm ordnas. Vid TN-C system skall skyddet ska vara 3-polig kombimodell med både grov, mellan och finskydd inbyggt samt vid TN-S 4 polig dito. Skyddet ska vara dimensionerat för att klara 100kA/pol i max stötström I<sub>MAX</sub> (8/20 $\mu$ s) och 25kA/pol i max blixtröm I<sub>IMP</sub> (10/350 $\mu$ s) samt ha en max restspänning U<sub>P</sub> (vid 15kA, 10/350 $\mu$ s) <900V.

## **B Demontering, rivning, flyttning, återvinning m m**

### **Demontering för återbruk**

Se övergripande dokument samt AF-del.

Entreprenören ska tillse att berörd elinstallation är spänningslös före demontering.

I varje projekt ska det berörd del för demontering utredas av projektör i samråd med FSK/beställare.

All demontering ska ske med varsamhet så att det inte uppstår skador på vägg, tak, foder, golvlister och andra inredningsdetaljer som ska bevaras.

Beställaren avgör vilken demonterad materiel som ska tillvaratas och anvisar plats för denna. Övrig materiel bortforslas genom entreprenörens försorg.

Det tekniska skicket av demonterat material för återmontering ska besiktigas av entreprenören och vid behov av utbyte eller reparation ska åtgärdsförslag alternativt nytt material presenteras.

### **Miljöfarligt avfall**

Se övergripande dokument sam AF-del.

Miljöfarligt avfall tex: kvicksilver, ska omhändertas enl gällande miljölagstiftning

### **Rivning, slopande**

Oljepappsisolerade huvudledningar och gruppkablar ska demonteras i hela sin sträckning eller om de inte kan demonteras så ska dessa tätas för att förhindra oljeläckage.

Kanalisation, dosor, ledningar, och apparater samt övriga sådana befintliga installationer som inte ska behållas eller senare återanvändas, ska rivas fullt ut och i hela sin längd. Demontering och rivning ska ske såväl av synlig som av dold installation.

Demonterat material ägs utav fastighetsägaren och ska förvaras så att skador på materialet inte sker vid förvaring.

Ledningar som inte används och som är förlagda på samlingskanalisation (stege, ränna, ledningskanal och liknande) ska rivas.

Funktioner som inte längre ska användas och som ingår i datoriserade system ska utmönstras ur databaser, digitala dokument, programvaror etc.

All dokumentation som berör demonterade installationer och utmönstrad programmering ska revideras eller makuleras.

Inte aktuella märkningar och skyltar ska demonteras.

## **Y Märkning, kontroll, dokumentation m.m.**

### **Märkning av el- och teleinstallationer**

#### **Allmänt**

I ställverk ska samtliga ledare märkas, även koncentriska ledare. Alla vägguttag och apparater märks med gruppnummer och centralbeteckning. För rum/lokaler med speciell karaktär, där skylt inte kan placeras diskret intill uttag/apparat, ska grupp-schema uppsättas vid central i samråd med FSK, grupp-schema ska även levereras digitalt i redigerbart A4 PDF format samt DWG. Skylt ska vara varaktigt fastsatt, apparater med inbyggd skylthållare får nyttjas.

Dokumentation över centralutrustning ska utföras i bifogat dokument, bilaga 1, samt att utskriven kopia i 2 exemplar ska levereras vid respektive central i därför avsedd hållare.

Huvudledningsschema ska föras med information gällande rumsplacering av el-centraler, om detta inte är applicerbart så ska förteckningen föras med annan likvärdig information t.ex. GPS koordinater, samt kabelnummer på respektive huvudledning. Huvudledningsschema ska placeras i därför avsedd hållare i anslutning till servis- och fördelningscentraler.

#### **Märkning av elkraftinstallationer**

Vid märkning av serviscentral, fördelningscentraler och gruppcentraler ska SS 437 01 40 (IBL 96) gälla. Elrum och EInischer ska märkas med skylt "ELCENTRAL". Gruppledningar skall INTE föras med märkning.

#### **Märkning av kablar i mark**

Kabel ska märkas i båda ändar. Inkommande kabel i stolpe ska märkas med "I" och utgående med "U" samt uppgift om matande central och grupp.

#### **Märkning av värmekabel och takvärmesystem**

I anslutning till apparatskåpet ska ett schema monteras, som redovisar respektive kabels slingnummer, ledningssträckning och effekt och ström. Samtliga anslutningsdosor, givare och slingor märks med klartextmärkning.

## **Kontroll, injustering m.m.**

Entreprenören utför alla kontroller, mätningar och injusteringar till en komplett driftfärdig anläggning.

All justering och provning ska vara slutförd i god tid före slutbesiktning.

## **Bygghandlingar för el- och telesystem**

Dokumentation ska utföras i enlighet med FSKs riktlinjer för projektering CAD/BIM, frågor gällande utförande samt överlämning ställs till Teknisk Fastighetsinformation, [tfi@stockholm.se](mailto:tfi@stockholm.se)

Projektör el- och tele ska upprätta följande handlingar:

- Handlingsförteckning
- Armaturförteckning
- Enlinjeschema för samtliga i projektet ingående elcentraler
- Planritningar för berörda installationer i skala 1:50
- Huvudledningsschema med kabelarea och centralbeteckningar
- Nättschema tele/data
- Nättschema brand-/utrymningslarm
- Nättschema passagesystem

## **Relationshandlingar för el- och telesystem**

Se bilaga Dokumentation – Drift och underhållsinstruktioner samt relationshandlingar.

## **Drift- och underhållsinstruktioner**

Se bilaga Dokumentation – Drift och underhållsinstruktioner samt relationshandlingar.

## **Driftgenomgång**

Information till driftspersonal och teknisk förvaltare ska ges inför övertagandet av anläggningen/anläggningarna.

Aktuell instruktion för Drift o Underhåll ska utgöra underlag för genomgången. Förväntade antal timmar för driftgenomgångar anges i tekniska beskrivningarna.

## Kontroll och provning av installationssystem

Kontroll av el-anläggnings funktionalitet utförs genom provning i enlighet med SS EN 436 40 00 kapitel 6, "Kontroll" jämte ändringar. Protokoll över kontroll och provning ska överlämnas till beställare vid slutbesiktning, protokoll utan mätvärden avseende isolationsresistans samt kontinuitetsprovning godkännes inte.

Provningsprogrammet ska innehålla:

- Samtliga el centraler ska termofotograferas då de belastas till minst 50 % under normal drift.
- Funktionstest genom provning av att enskild utrustning/anläggningsdel fungerar på specificerat sätt.
- Funktionstest genom provning av att sammansatt utrustning/anläggningsdel fungerar på specificerat sätt s.k. "provdrift".
- Kapacitetstest av att anläggningen har de specificerade kapaciteterna s.k. "prestandaprov".
- Provning av skyddsledares och potentialutjämningsledares kontinuitet mellan utsatt del på elapparat respektive samtliga eluttags skyddsledares anslutning mot sann jord.
- Mätning av elinstallationens isolationsresistans mellan spänningsförande delar och jord samt mellan neutralledare och skyddsjord. Anslutna apparater ska vara bortkopplade.
- Isolationsmätning av samtliga huvudledningar.
- Isolationsmätning av gruppledningar.
- Utlösningsprov av reläskydd, vakter och brytare.
- Funktionsprovning av belysningsanläggningars styrningar.
- Uppmätning av erhållna belysningsstyrkor, enhet Lux.
- Funktionsprovning av nödbelysningsssystem, drifttid 1 tim.
- Reservkraftssystem skall testas med sk "*Black Building Test*", Test av reservkraftsaggregat som drivs av förbränningsmotor skall vara i minst 60 minuter.
- Uppmätning av jordelektroder, mätprotokoll skall upprättas för samtliga anslutningar som skall redovisas separat.

Lokala datanät, kommunikationsnät provas enligt följande;

Provning ska utföras enligt svensk standard, permanent link CAT 6A länkklass E. Mätprotokoll på generella kabelnät ska innehålla uppgifter om följande:

- Objekt (Fastighet, Byggnad, Plan)
- Datum för mätning
- Förbindelse som mäts (Registrerings- och märkningsbeteckning)
- Längden på utnyttjat kablage



Fiber ska provas enligt SS-EN 50173-1. Entreprenören ska redovisa vilka mätmetoder och gränsvärden man avser att använda.

Fiber MM ska mätas vid 850 och 1300 nm, med dämpningsvärden i dB.

Fiber SM ska mätas vid 1300 och 1550 nm, med dämpningsvärden i dB.

### **Samordnad kontroll**

Hela anläggningen ska funktionskontrolleras gemensamt för samtliga entreprenader.

Provningen ska utföras enligt separat provningsprogram.

Beställaren ansvarar för den samordnande kontrollen samt utser ansvarig provningsledare.

Entreprenören ska delta i samordnad kontroll av funktionssamband i installationssystem samt provning av prestanda.

### **Bilagor:**

- Gruppförteckningsmall 1.0.docx