



Riktlinje

# Elinstallationer

Utgåva 1, 2016-09-05

Järfälla kommun  
177 80 JÄRFÄLLA  
Växel: 08-580 285 00  
E-post: jarfalla.kommun@jarfalla.se  
Hemsida: www.jarfalla.se

Organisationsnummer: 212000-0043



## Innehållsförteckning

Allmänt om dokumentet.....	1
1 Inledning och syfte .....	2
2 Anmälan till Järfälla kommun.....	2
3 Allmänt om dokumentet.....	2
4 Senaste utgåva .....	2
5 Standard och normer .....	3
5.1 Svensk standard .....	3
5.2 Andra standarder och normer .....	3
6 Böcker .....	4
6.1 SEKs handböcker.....	4
6.2 Andra böcker .....	4
7 Kvalitetssäkring/ egenkontroll .....	5
8 Kontroll/ provning.....	6
8.1 Kontroll och provningsprogram.....	6
8.2 Kontroll av installationssystem.....	6
8.3 Egenprovning inom arbetsområdet.....	6
9 Elmiljö.....	7
10 Placering av elcentral- och teleutrustning .....	8
11 Kanalisationssystem .....	9
11.1 Skyddsåtgärder mot brand .....	9
11.2 Administrativa lokaler .....	9
11.3 Undervisningslokaler .....	9
11.4 Bibliotek .....	9
11.5 Grundplatta .....	9
12 Elkraftsystem.....	11
13 Elledningssystem.....	12
14 Flerfunktionsnät i fastighet.....	13
15 Elvärmesystem - värmekabel .....	14
15.1 Snö-, och ismältningsanläggning .....	14
16 Eluttag .....	15
16.1 Allmänt .....	15
16.2 Pentryn/ kök.....	15
16.3 Aula .....	15

16.4 Städ .....	15
16.5 Lärarrum och administration .....	16
16.6 Klassrum och musikrum .....	16
16.7 Hemkunskap .....	16
16.8 Centralnischer, fläktrum och sprinklerrum.....	16
16.9 Trapphus .....	16
16.10 Groventré.....	16
16.11 WC.....	16
16.12 Teletekniska anläggningar .....	16
16.13 Kopieringsmaskiner .....	16
16.14 Slöjdsalar .....	16
17 Eluttag utomhus.....	17
17.1 Vattenutkastare.....	17
17.2 Entré.....	17
17.3 Eluttag för julgran .....	17
17.4 Utescen.....	17
18 Motordriftsystem .....	18
19 Kabelskydd av plaströr.....	19
20 Elmätare .....	20
21 Nödsignalsystem i RWC .....	21
22 Elcentraler .....	22
22.1 Elcentraler.....	22
22.2 Gruppcentraler .....	23
23 Apparater i telecentraler .....	24
23.1 Jordfelsövervakningssystem .....	24
23.2 Elmätare.....	24
23.3 Huvudbrytare/lastbrytare .....	24
23.4 Knivsäkringar .....	24
23.5 Jordfelsbrytare .....	24
23.6 Överspänningsskydd - lågspänningssystem.....	25
23.7 Reläer.....	25
23.8 Manöverkopplare.....	25
23.9 Kopplingsplintar .....	25
24 Styrning av värmeapparater och allmän kraft i hemkunskap och slöjdsalar .....	26
25 Schema .....	27
25.1 Gruppschema .....	27

25.2 Huvudledningsschema .....	27
26 Märkning .....	28
26.1 Allmänt .....	28
26.2 Kanalisationsinstallationer .....	28
26.3 Centralutrustningar i elkraftsinstallationer .....	28
26.4 Ställverksfack/huvudfördelningscentral .....	28
26.5 Kabelskåp .....	28
26.6 Ledningssystem i elkraftsinstallationer .....	29
26.7 Platsutrustningar i elkraftsinstallationer .....	29
26.8 Teleinstallationer .....	29
26.9 Centralutrustningar i teleinstallationer.....	29
26.10 Ledningsnät i teleinstallationer.....	29
27 Skyltning .....	31
27.1 El- och teleinstallationer .....	31
27.2 Jordfelsbrytare .....	31
27.3 Översiktsscheman .....	31
28 Kontroll av kopplingsutrustningar.....	32
29 Handlingar .....	33
30 Bygghandlingar .....	34
31 Relationshandlingar.....	35
31.1 Armatur- och centralförteckningar .....	35
31.2 Elinstallationer .....	35
31.3 Teleinstallationer .....	35
31.4 Funktionsbeskrivande scheman .....	35
31.5 Driftinstruktioner och underhålls instruktioner .....	35
32 Information till drift- och underhållspersonal för el- och teleinstallationer .....	36
33 Garantitiden.....	37



### Allmänt om dokumentet

Denna riktlinje är kommunens anvisning som konsult ska följa vid projektering av nybyggnation, ombyggnation och renovering.

Avvikelse måste skriftligt godkännas av beställare.

Kommunen kommer att använda riktlinjen som en checklista för att säkerställa att konsulten har följt anvisningarna.



## 1 Inledning och syfte

Kraven framställda i detta dokument tjänar till Järfälla Kommuns behov om att få underlag levererade genom en specifik standard.

Vid frågor eller synpunkter på detta dokument, kontakta Järfälla kommun, fastighetsavdelning.

## 2 Anmälan till Järfälla kommun

Alla ingrepp i befintliga datorsystem och programvara skall i god tid anmälas till Järfälla kommun, som då kan ange när arbete får utföras.

## 3 Allmänt om dokumentet

Denna riktlinje är kommunens anvisning som konsult ska följa vid projektering av nybyggnation, ombyggnation och renovering.

Samtidigt får konsulten föreslå likvärdiga eller bättre lösningar, avvikelser måste skriftligt godkännas av beställare.

Kommunen kommer att använda riktlinjen som en checklista för att säkerställa att konsulten har följt anvisningarna.

## 4 Senaste utgåva

Senaste utgåva eller version skall alltid tillämpas och gälla för standarder, normer och böcker som hänvisas till.



## 5 Standard och normer

### 5.1 Svensk standard

- SS 424 14 24 Dimensionering av kablar med märkspänning högst 0,6/1 kV.
- SS 424 14 37 Kabelförläggning i mark.
- SS 424 14 38 Kabelförläggning i byggnader.
- SS 436 21 31 Serviscentraler - Tilläggsfordringar till SS-EN 61439-serien.
- SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna.
- SS 437 01 02 Elinstallationer för lågspänning.
- SS 455 12 01 Dokumentation för teletekniska anläggningar.
  
- SS-EN 60 445 Gränssnitt människa-maskin (MMI).
- SS-EN 60 898 Installationsdvärgbrytare.
- SS-EN 61 095 Kopplingsapparater för högst 1000 V.

### 5.2 Andra standarder och normer

- EBR-standard, kabelförläggning i mark (KJ41:99)





## 6 Böcker

### 6.1 SEKs handböcker

SEK Handbok 413 Skyddsutjämning i byggnader.

- SEK Handbok 414 Dvärgbrytare.
- SEK Handbok 418 Säkerhetsbrytare.
- SEK Handbok 419 Dokumentation av elanläggningar.
- SEK Handbok 421 Kompendium med regler för dimensionering av ledningsnät för lågspänning.
- SEK Handbok 442 Jordfelsbrytare.
- SEK Handbok 455 Dokumentation av teleanläggningar

### 6.2 Andra böcker

- Teleinstallation. Installationsbok.



## 7 Kvalitetssäkring/ egenkontroll

Kvalitetssäkring ska utföras för projektering och installationsarbetet.

För elinstallationer godtas en kvalitetsplan som följer exemplet på kvalitetsplan el i den av EIO utgivna vägledningen för kvalitetssäkring, alternativt eget upprättat kvalitetssystem som kontrolleras om det är tillfyllest.

Projektanpassad kvalitetsplan ska upprättas tillsammans med checklistor för egenkontroll.

Kvalitetsplan, kontrollplan och checklista upprättas. Ifylls löpande i samband med egna och gemensamma konstruktionsgenomgångar.

Kvalitetsplan, checklistor, synprotokoll samt avvikelserapporter, placeras i separat pärm märkt "Kvalitetssäkring EL" samt objektsnamn och datum.

Pärm skall alltid finnas tillgänglig för påseende på arbetsplatskontoret.

På samtliga checklistor ska finnas uppgift om projektets namn, adress, entreprenad, lägenhet/ lokal/ rum/ skåp samt vem som är kontrollansvarig och kvalitetsansvarig.

Checklistor ska signeras och dateras av den som utför arbetsmomentet.

Entreprenören ska upprätta checklistor med separata blad och kontrollpunkter, för olika utrymmen, med fastighetens alla system och funktioner.

För entreprenaden skall egenkontroll överlämnas löpande under projekteringen och installation till beställaren.

Ansvar för utfört arbete har dock tillförordnad projekteringsledare/arbetsledare som signerar samtliga dokument efter slutförd kontroll.

Kontrollpunkter upprättas i samråd med beställaren.

Entreprenören är skyldig att delge beställaren eventuella avvikelser från gällande handlingar, avvikelser ska anges skriftligen.



## 8 Kontroll/ provning

### 8.1 Kontroll och provningsprogram

Entreprenören skall utföra egenkontroller och provningar under projektets gång. Dessa skall av entreprenören sammanställas i ett särskilt kontroll- och provningsprogram.

### 8.2 Kontroll av installationssystem

Samtliga system ska vara injusterade och provade före slutbesiktning.

Vid injustering, provning och idrifttagning bereds beställarens kontrollant tillfälle att närvara.

Kontroll ska dokumenteras och utföras enligt AMA EL, bilaga YTC/1.

Provningsprotokoll skall upprättas för samtliga mätningar och prov.

Entreprenören skall utföra prov och mätning som skall verifieras med bestyrkta protokoll.

Provningsprotokoll skall undertecknas av respektive part.

Kallelse till provning skall vara beställarens representant tillhanda minst 14 dagar före provningens början.

### 8.3 Egenprovning inom arbetsområdet

Egenprovning genomförs i takt med monteringen.

Dokumentation och protokoll över egenprovning skall lämnas före kontroll av driftsatt anläggning.

Samtliga mätningar lämnas på USB-sticka, om program till PC erfordras skall detta levereras.



## 9 Elmiljö

Risk för störningar mellan el och telesystem skall begränsas. För att uppnå detta och få en bra el-miljö skall följande åtgärder vidtas:

- Huvud- och gruppleddningar från central skall vara med jordad skärm.
- Infällda ledningar i rör utförs tvinnade.
- Elcentral, kopplingsutrustning placeras med avstånd från plats där människor stadigvarande vistas för att begränsa elektriska och magnetiska fält. Högsta gränsvärde max 10 V/m samt 0,2  $\mu$ T.



## 10 Placering av elcentral- och teleutrustning

Elcentral- och teleutrustning placeras i huvudsak i elnischer med låsbara dörrar.



## 11 Kanalisationssystem

Ledningar och rör skall förläggas infällda (dolda) i nya väggar och undertak.

Ledningar och takdosor skall i första hand gjutas in i bjälklag och väggar, eller förläggas i regeltak, för att undvika korsningar i undertak.

Vid prefabbjälklag förläggs rör dikt underkant.

Dold installation ska förläggas i rör och vara omdragbar.

Ledningar skall förläggas i rör där det är möjligt och vara omdragbara.

Teletekniska ledningar förläggs avskilda på kabelstege eller dylikt med separat ränna.

Vertikala utvändiga vitlackerade aluminiumkanaler för el-, tele- och datauttag samt för rumsgivare.

Kanalisationen ska ha separata rännor för kraft, tele och styr.

Kanalisationssystemet skall dimensioneras med 20 % reservutrymme.

### 11.1 Skyddsåtgärder mot brand

Kanalisationssystemet skall utformas så att det är möjligt att täta genomföringar i brandcellsavskiljande bjälklag och väggar.

Genomföringar i brandtekniskt klassade väggar skall markeras med skylt.

### 11.2 Administrativa lokaler

Inom administrativa lokaler installeras väggkanalsystem på distans från vägg och med radiatorgaller där kanalen placeras under fönsterpartier.

### 11.3 Undervisningslokaler

Inom alla undervisningslokaler installeras en vertikal ledningskanal i vitlackerat aluminium vid skrivtavla och bord där uttagsenheter monteras.

Detta gäller även där fler uttagsenheter placeras exempelvis el-tele och datauttag.

### 11.4 Bibliotek

Inom bibliotek installeras vertikala uttagskanaler för el-och datauttag jämt fördelade i rummet.

### 11.5 Grundplatta

Rör genomföring i grundplatta och elgolvsbrunnar ska utföras vatten- och gastäta samt radonsäkra med därför godkända system.



Ej ingjuten slang ska fästas på varje halv meter samt förläggas så man uppfyller kraven med lätt utbytbart kablage.

Skyddsror i mark ska vara godkända enligt EBR KJ41:99

Skyddsror och rörskarvar under grundplatta ska vara gas och vattentäta.

Tomrör förses alltid med dragtråd och adressmärkning i båda ändar.

Dragtråd ska vara ålderbeständig.

## 12 Elkraftsystem

Systemet ska vara TN-S system, 400/230V, 50 Hz.

Elcentral- och teleutrustning placeras i huvudsak i elnischer med låsbara dörrar.





### 13 Elledningssystem

Gruppledningar: EQLQ, FQ i rör.

Ledningar skall vara halogenfria.

Fritt avstånd mellan imkanal och brännbart material ska vara minst 100 mm.

Huvudledning för hiss skall vara av brandsäker typ eller förläggas brandsäkert inom den brandcell den betjänar.

Huvudledning ansluts dock direkt i huvudbrytaren.

Huvudledningssystem dimensioneras med min 20 % reservkapacitet.

Ledning mellan automatsäkringar, apparater och kopplingsplintar dras i ledningskanaler.

Minimum ledningsarea 1,5 mm<sup>2</sup> typ RQ.

Ledningar för manöver och skilda spänningar ska ha avvikande färg.

Ledningar får belastas till 70 %.

Samtliga i skåpet in- och utgående ledningar (även reserver) ska uppkopplas på kopplingsplintar.

Utvändiga ledningar ska vara skärmade.

Biledare och dragtråd av stål ska förses med isolerslang.

Blank skyddsledare ska i ledningens anslutningspunkter förses med påträdd grön och gul plastslang.

## **14 Flerfunktionsnät i fastighet**

Ledningsnät 01 för styrning, mätning, manöver och larm installeras.

Reservledare utförs med 30 %.



## 15 Elvärmsystem - värmekabel

### 15.1 Snö-, och issmältningsanläggning

Hängrännor och stuprör från tak.

Värmekabel förläggs inuti stuprör och i hängrännor.

Anläggningen skall fungera automatiskt med centralutrustning, sensorer för temperatur och fukt samt vara optimerad för energisnål drift.

Inställningar för automatiken

Temp. område: +2°C till -10°C

Fukt: 1

Eftervärmning: 120 minuter

Centralutrustningen skall vara försedd med larm vid fel på anläggningen:

- Larm utlöst JBF 1
- Larm utlöst JBF 2
- Larm givarfel

Larm skall överföras till DDC se riktlinje för byggnadsautomation.



## 16 Eluttag

Svensk standard SS 437 01 02

Uttag och apparater märks inte med gruppnummer och matande central. Istället förses gruppcentral med överskådligt grupp-schema kompletterat med gruppförteckning.

Uttag placeras även i anslutning till datauttag och accesspunkter.

### 16.1 Allmänt

Följande gäller:

- Ansluts till egna avsäkringar, får inte kombineras med belysningsgrupper.
- Dubbla uttagsbrunnar.
- Petsäkra för allmänt bruk.
- Infällda i vägg
- Eluttag i allmänna utrymmen, i korridorer, trapphus, kapprum, allrum, passage, entréer, skall vara i slagåligt utförande.
- Vid skrivtavla placeras 2 st. 1-fasuttag i kanal.
- Nya uttag skall vara anslutna till jordfelsbrytare
- Alla eluttag och lamputtag skall vara skyddsjordade

### 16.2 Pentryn/ kök

Följande gäller:

- 3-fasuttag för spis, perilexdon.
- Uttag för vatten- och kaffekokare förses med elektroniskt styrd timer 0-240min, inställd på 30 min., på olika grupsäkringar.

### 16.3 Aula

Eluttag för musikanläggning ska förreglas av brandlarmanläggning.

3 st. 16A 1-fasuttag, separata olika grupper monteras i golv vid mixerbord. Motsvarande gäller i ränna i framkant scen samt i bakkant scen.

### 16.4 Städ

1 st. 1-fasuttag och 1 st för städmaskin.



### **16.5 Lärarrum och administration**

3 st. 1-fasuttag per arbetsplats.

### **16.6 Klassrum och musikrum**

Vid ”interaktiv skrivtavla” installeras 4 st. dubbla uttag, för dator, bildskärm vid lärarplats, med gruppledning skild från övriga belastningar.

### **16.7 Hemkunskap**

Eluttag för värmeapparater blockeras av kontakter via låsbart manöverdon.

### **16.8 Centralnischer, fläktrum och sprinklerrum**

Ska finnas:

- 1 st. 1-fasuttag 16A
- 1 st. 3-fasuttag 16A.

### **16.9 Trapphus**

1 st. 1-fasuttag på respektive våningsplan för städning, monteras 1000 över färdigt golv.

### **16.10 Groventré**

1 st. 1-fasuttag 2-vägs stövelvärme eller dylikt.

### **16.11 WC**

1 st. 1-fasuttag intill spegel.

### **16.12 Teletekniska anläggningar**

Ansluts med uttag respektive dosa enligt tillverkarens anvisningar men kopplas inte till jordfelsbrytare.

### **16.13 Kopieringsmaskiner**

1 st. 1-fasuttag 16A på egen grupp i gemensam kanal, samt datauttag och teleuttag.

### **16.14 Slöjdsalar**

Uttag över arbetsbänkar, uttag/anslutningar för roterande maskiner och värmeapparater installeras med nollspänningsutlösare, kontakter med självhållning.



## 17 Eluttag utomhus

### 17.1 Vattenutkastare

- 1 st. 1-fasuttag 2-vägs 16A monteras på fasad 2000 över mark och vid vattenutkastare och ansluts till central med egen gruppsäkring, skyddat från skadegörelse (uttaget ska vara blockerat).

### 17.2 Entré

- 1 st. 1-fasuttag 2-vägs 16A monteras på fasad 2000 över mark vid entré och ansluts till central med egen gruppsäkring och omkopplare.
- Omkopplare placeras 1500 över färdigt golv, vid dörr inomhus.

### 17.3 Eluttag för julgran

- 1 st. 1-fasuttag för vid julgransfot (uttaget ska vara blockerat).

### 17.4 Utescen

- 2 st. 1-fasuttag 16A monteras på scen, skyddat från skadegörelse (uttaget ska vara blockerat).
- 1 st. 3-fasuttag 16A monteras på scen, skyddat från skadegörelse (uttaget ska vara blockerat).



## 18 Motordriftsystem

Elmotor ska förses med allpolig säkerhetsbrytare. Säkerhetsbrytare ska placeras intill motor.

Nödstoppsanläggning installeras till maskiner och allmänna uttag i slöjdsalarna.

Återställning skall anordnas i apparat utanför elcentral i rum.



## 19 Kabelskydd av plaströr

Kabelskydd skall vara av typ SRN.

Kabelskydd för förläggning under grundplatta och i mark skall skarv utföras vattentät.

Kabelskydd skall vara i utförande med slät insida.

Rör för ledningar skall vara i kulör enligt KJ 41:15

Tomrör ska förses med dragtråd som markeras med märkskylt i båda ändar.

Skarvmuffar ska vara utförda med låsbleck.

Installationsrör och slang ska klara tryckhållfasthet  $> 750$  N samt vara godkänd för ingjutning.



## 20 Elmätare

För undermätning och statistikmätning av elförbrukning skall elmätare med inbyggd M-Bus adapter och puls utgång installeras.



## 21 Nödsignalsystem i RWC

Märkspänning: 24 VAC/VDC.

Systemet består av:

- • 1 st. rumslampa
- • 2 st. signaltryckknappar
- • 1 st. sladdtryckknapp med hållare
- • 1 st. återställningsknapp
- • 1 st. strömförsörjning transformator 230 VAC – 24 VAC/VDC

Utrustningen ska indikera lokalt men vara förberedd för att kunna överföras till central larmtabla.



## 22 Elcentraler

Följande normer ska gälla för utförande och apparater i centraler:

- SS-EN 60 529
- SS-EN 60 439-1

### 22.1 Elcentraler

Central skall vara förtillverkad för TN-S-system och kapsling skall vara utförd av metall, minst IP44.

Central ska även vara fabriksmonterade och CE märkta.

Varje våningsplan skall förses med minst en egen central

Centraler skall utföras som automatsäkringscentraler med dvärg- /effektbrytare.

Effektbrytare installeras för utgående grupper i huvudfördelningen.

Effektbrytare för högst 1kV skall uppfylla kraven enligt SS-EN 60 947-3. Brytare skall kunna förreglas med frånskiljare så att felmanöver inte kan ske vid frånskiljning.

Centraler förses med dörr som ska vara försedd med låsinsats för trekantsnyckel, nyckel fästs med kedja till skåpet, en stycken extra nyckel levereras i skåp.

Outnyttjad öppning täcks med fläns eller propp.

I laborationssal, slöjdsal, hemkunskap och kombisal monteras elcentraler på vägg i låsbara skåp.

Selektivitetsplaner skall upprättas av entreprenören.

Central skall förses med plintar för anslutning av kablar för styrning, övervakning och automatikgrupper.

Automatikgrupper skall förses med omkopplare hand-0-automatik .

All utrustning ska vara avprovad i fabrik, dokumenterad och överlämnas till beställaren.

Huvudfördelningscentral placeras på golv mot vägg och förses med golvsockel, övriga centraler utförs för väggmontage.

Centraler utförs med 20 % reservgrupper och 20 % reservutrymme med förberedda fasskenor.

Elcentraler redovisas med:

- Dokumentförteckning
- Frontlayout



- Apparatlista
- Huvudkretsschema
- Kretsschema
- Ritningsförteckning

Ritningar över elcentraler översänds till beställare för granskning senast två veckor före tillverkning.

## **22.2 Gruppcentraler**

Utförs med dvärgbrytare och jordfelsbrytare.

Utgående grupper ska anslutas via plint. Utgående grupper ska kunna anslutas utan att behöva bryta hela centralen.

Central utförs med 20 % reservgrupper och 20 % reservutrymme med förberedda fasskenor.



## 23 Apparater i telecentraler

Apparater tillhörande samma funktion ska monteras intill varandra.

Varje apparatgrupp avskiljs med en tom modulplats.

Alla spänningsförande delar ska vara beröringsskyddade.

Utrustning placeras på montageplåt i apparatskåpet.

Utrustningen ska vara lätt åtkomlig vid service och drift.

Exempelvis

kontakter, reläer, kopplingsplintar mm.

### 23.1 Jordfelsövervakningssystem

Ett jordfelsövervakningssystem installeras för huvudfördelningscentral.

Summalarm vidarekopplas till fastighetens DDC (för mer information se riktlinje byggnadsautomation).

### 23.2 Elmätare

För undermätning och statistikmätning av elförbrukning ska elmätare med inbyggd M-busadapter och pulsutgång installeras.

Elmätare installeras för statistikmätning av hela anläggningen

(huvudfördelningscentral). Ansluts till DDC med M-Bus utgång.

Faktisk mätarställning i kWh ska visas i displayen.

### 23.3 Huvudbrytare/lastbrytare

30 % reservkapacitet.

### 23.4 Knivsäkringar

Monteras i egen frånskiljare

### 23.5 Jordfelsbrytare

Installationer ska skyddas med jordfelsbrytare. Detta avser även belysning, såväl inom- som utomhus.

Central sektioneras med flera jordfelsbrytare minst 4st jordfelsbrytare per plan utöver slöjdsalar.

Alla gruppledningar förutom torkapparater, larm eller dylikt, skall vara anslutna till jordfelsbrytare.



Uttag inom pentry och mindre maskiner skall vara anslutna till jordfelsbrytare.

Grupper som inte ska föregås av jordfelsbrytare är utrustning för viktig funktion typ tele, larm-, övervaknings- och VVS- anläggningar.

### **23.6 Överspänningsskydd - lågspänningssystem**

Utförs enligt riktlinje åskskydd

### **23.7 Reläer**

Relä ska vara försett med testknapp och lysdiod för lägesindikering.

Relä för fjärrmanöver ska vara med höghomig spole.

### **23.8 Manöverkopplare**

Manöverkopplare HAND-O-AUT med vred, monteras på normskena.

### **23.9 Kopplingsplintar**

Kopplingsplintar och jordningsskena placeras så att ledningarna lätt kan anslutas.

Minst 5 % reservplintar ska finnas.

Montageskenan ska möjliggöra montage av ytterligare 20 % plintar.

Kopplingsplintar för klenspanning ska vara åtskilda från plintar för lågspänning samt märkta med systemspänning.

Kopplingsplint för utifrån kommande spänningar ska vara frånskiljbar.



## 24 Styrning av värmeapparater och allmän kraft i hemkunskap och slöjdsalar

Värmeapparater, uttag för allmän kraft och roterande maskiner skall förreglas via nyckelbrytare och nollspänningsutlösning, kontaktor med självhållning. Indikeringslampa som visar tillslaget läge skall installeras direkt ovan nyckelbrytaren. Skylt skall placeras under lampan med text om tillslag av värmeapparater och kraft. Återställning från utlöst läge skall kunna utföras via nyckelbrytaren.



## 25 Schema

### 25.1 Gruppschema

Uppsätts för fastighetens elcentraler. På gruppscheman ska centraltillhörighet vara infört.

Gruppschema upprättas på A-ritning skala 1:100 och med elsymboler enligt Svensk Standard för uttag, apparater, motorer och armaturer samt gruppnummer markerad i cirkel. Styrfunktioner från tidgivningssystemet skall redovisas.

### 25.2 Huvudledningsschema

Uppsätts i elservisrum. Schema ska visa ledningsnät, ledningstyp, centralbeteckning med rumsplacering.





## 26 Märkning

### 26.1 Allmänt

Huvudledning förses med huvudmärkning enligt SS-EN 60 445.

Ingående apparater och säkringar märks med skyltar som fästs med skruv ovan apparat.

Märklist/skylt ska vara graverad svart text på vit botten monterad i därför avsedd hållare med skyddslock. Skylt eller hållare ska vara skruvfastsatt, klistertape godkänns inte.

### 26.2 Kanalisationsinstallationer

Skylt som förklarar färgmärkningens innebörd ska sättas upp vid serviscentral

Elrörskanalisation ska adressmärkas i varje ände med uppgift om var andra änden mynnar ut.

Outnyttjad elrörskanalisation ska adressmärkas i varje ände med uppgift om var andra änden mynnar ut.

Outnyttjad elrörskanalisation ska förses med färgmärkt dragtråd i kulör enligt rörkanalisations färgmärkning.

### 26.3 Centralutrustningar i elkraftsinstallationer

Samtliga utgående grupper för huvudledningar skyltas med kabeltyp, area, max säkring och centralplacering.

GruppnummERMärkning ska vara graverad skylt eller svart text på vit botten monterad i därför avsedd hållare. Skylt eller hållare ska vara skruvfastsatt, klistertape godkänns inte.

Gruppförteckningar upprättas och uppsätts vid centralerna, insatta i ramar. På gruppförteckning ska centraltillhörighet vara infört. För infälld central monteras förteckning på insida lucka, förteckning helklistras på lucka.

Gruppförteckningar ska maskinskrivas.

### 26.4 Ställverksfack/huvudfördelningscentral

Märkskylt ska sättas upp som anger längsta tillåtna kabellängd med hänsyn till utlösningvillkoret.

Märkskylt med uppgift om förimpedans och kortslutningseffekt ska sättas upp.

Gruppskylt ska innehålla uppgift om anslutna objekts adress med rumsbeteckning.

### 26.5 Kabelskåp

Märkskylt med uppgift om förimpedans och kortslutningseffekt ska sättas upp.



## 26.6 Ledningssystem i elkraftsinstallationer

Kablar mellan apparater inom kopplingsutrustningar ska förses med löpande märkning.

Ledare ska märkas i alla kopplingspunkter.

Varje spänningskategori (230 V 50 Hz, 24 V) ska ha egen ledningsfärg.

## 26.7 Platsutrustningar i elkraftsinstallationer

Uttag och apparater anslutna till fastighetens elcentraler eller apparatskåp förses med skylt angivande matande central/skåp och gruppnummer/pos nr.

Styrda apparater ska skyltas särskilt angående funktion och varifrån den styrs.

Säkringar för hiss och Bredband ska märkas separat vid säkring med graverad skylt

Skylt för Bredband ska ha grön text på vit botten.

Säkringar för Brandlarmsystemet ska märkas separat vid säkring med graverad skylt.

Skylt ska ha vit text på röd botten.

## 26.8 Teleinstallationer

Samtliga teleapparater märks med skylt som anger apparatbeteckning.

Märkning får inte placeras på löstagbart lock.

## 26.9 Centralutrustningar i teleinstallationer

Översiktsschema A3 upprättas för varje ingående anläggning, och monteras i A3 ram vid varje centralutrustning.

På översiktsscheman redovisas ledningsnät, ledningstyp, apparatplacering, apparatbeteckning med rumsplacering.

Funktionsbeskrivning och kretsschemor levererad i plastmapp, placeras i hållare på vägg eller upphängs med kedja utanför skåp.

För samtliga anläggningar uppsätts fabrikantens handhavandebeskrivning och underhållsinstruktioner monterad i plastmapp gemensamt med funktionsbeskrivningar. Funktionstext ska godkännas av beställaren före montage.

Centralenheter märks med graverade skyltar som anger anläggningstyp samt matande central och gruppnummer.

## 26.10 Ledningsnät i teleinstallationer

Monteringsritning och panelkort monteras vid skåp i plastficka.



Spridningsledningar mellan korskoppling och uttag märks i båda ändar med uttagsbeteckning.  
Kabelbunt märks på båda sidor om fasta väggar och bjälklag med ställbeteckning.

All märkning skall redovisas beställaren för godkännande innan utförande.



## 27 Skyltning

Skyltar ska vara av plast och utförd laminerad med graverad svart text på vit botten och ska fästas med skruv mot underlaget. Inte på apparat eller lock.

Texthöjd 5mm, där inte annat anges.

Förteckning över skyltar ska redovisas för beställaren före tillverkning.

### 27.1 El- och teleinstallationer

Kontaktbrytare i ställ för fastighetsnät skall märkas med panelnummer samt uttagsnummer inom respektive panel.

Skylttexter skall redovisas för beställaren före tillverkning.

Märkning av apparaterna i installationskanal utförs med maskinskriven text på märklappar.

### 27.2 Jordfelsbrytare

Vid jordfelsbrytare ska sättas upp skylt med instruktioner om behovet av regelbunden funktionsprovning, hur man lokaliserar fel samt hur man återkopplar belastningar som inte är berörda av felet.

Instruktion ska vara graverad skylt.

### 27.3 Översiktsscheman

Huvudledningsschema skall uppsättas i ram med plastskiva framför ritningen, A1 format.

Monteras inom elservisrum.



## 28 Kontroll av kopplingsutrustningar

Isolationsmätning av strömbelastade kablar ska utföras.

Termografering ska utföras i samband med kontroll av elkraftsystem vid första servicebesöket.



## 29 Handlingar

Utförande

Handlingar utförs med grafiska symboler för elinstallationsritningar och scheman enligt SEK Handbok 412.

Nätkartor, scheman och installationsritningar för el- och teleinstallationer ska utföras enligt anvisningar i SEK Handbok 419.



### 30 Bygghandlingar

I entreprenaden ingår att upprätta planritningar för samtliga el- och telesystem.

Följande handlingar utöver planritningar skall entreprenören leverera:

- Kretsscheman (för elcentraler som skall tillverkas)
- Yttre förbindningsschema
- Monteringsritningar
- Apparatförteckning
- Ställförteckning
- Ledningslistor
- Skyltlista.

#### Teleinstallationer

Entreprenören skall tillhandahålla följande registreringshandlingar:

- Planritningar med installation samt registreringsbeteckningar i dwg format och pdf format.
- Anläggningsbeskrivning.
- Dokumentlista.
- Monteringsritning.
- Apparatlista.
- Panelkort/ Plintkort.
- Uttagsscheman.

Registreringshandlingarna skall vara färdigställda och godkända av beställaren innan kopplingsarbetet får påbörjas.

Teleregistrering ska ske med datorstöd.



## 31 Relationshandlingar

### 31.1 Armatur- och centralförteckningar

Armatur- och centralförteckningar skall även vara levererade i Excel alternativt Word-format och vara redigerbara. Skall vara inlämnat senast 2 veckor innan slutbesiktning i samråd med beställarens representant.

### 31.2 Elinstallationer

Entreprenören skall tillhandahålla följande relationshandlingar:

Dokumentlista

- Ledningslista för dimensionering, säkring och förläggningssätt för ledningar med area större än 4 mm<sup>2</sup>.
- Huvudledningsschema

Inramade kopior av dokument uppsätts vid utrustningar enligt följande:

- Monteringsritning uppsätts vid respektive kopplingsfält.
- Gruppförteckning och grupp-schema uppsätts vid gruppcentraler.

### 31.3 Teleinstallationer

Entreprenören skall tillhandahålla relationshandlingar enligt följande:

- SS-EN 455 12 01
- Teleinstallation, Installationsbok

Befintliga registreringshandlingar skall kompletteras där dessa finns. Om befintliga handlingar inte finns upprättas handlingar för ingående system i entreprenaden.

Dokumentation och orienteringsritningar skall även överlämnas i digitalt redigerbart format (Word, Excel och DWG format).

### 31.4 Funktionsbeskrivande scheman

Kretsschema skall ha symboler enligt normer förtecknade i IEC 617 serie, samt vara i format A3 eller A4.

### 31.5 Driftinstruktioner och underhålls instruktioner

Utförs enligt Administrativa föreskrifter.





### 32 Information till drift- och underhållspersonal för el- och teleinstallationer

Information skall bestå av två delar.

Teoretisk genomgång som utförs vid entreprenadens färdigställande vid samband med entreprenörens funktionskontroll.

Genomgång på plats som ska ske i två olika tillfällen.

Den första ska ske vid entreprenaden färdigställande och den andra vid garantitidens utgång.



### 33 Garantitiden

Under garantitiden ska två stycken service- och informationsbesök utföras och protokollföras varje år.

Vid besök skall representanter för beställaren beredas tillfälle att närvara och protokoll upprättas.

Servicebesök skall genomföras oavsett om anmärkning föreligger angående anläggningens funktion eller inte.

Servicebesök skall omfatta funktionskontroll, justeringar samt skötsel och tillsyn av alla i entreprenaden ingående utrustningar.

Termografering ska utföras i samband med kontroll av elkraftsystem vid första servicebesöket.

Planerad och protokollförd efterdragnings av huvudledningar i elcentraler (efter 1 års drift), tid inplaneras med driftpersonal.

Under den löpande garantitiden skall de serviceåtgärder vidtas som enligt tillverkaren föreskrivs för de enskilda sakvarorna.

I pärm DoU 16 EL-1 ska all information finnas och dokumenteras.