



# KFAB STANDARD

STANDARD FÖR PROJEKTERING  
OCH UTFÖRANDE AV BYGG-  
OCH INSTALLATIONSARBETEN

**El och tele 2024**

2024-01-01


Handläggare  
Sandra Hjelm





## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

6	EL- OCH TELESYSTEM .....	4
61	KANALISATIONSSYSTEM .....	8
63	ELKRAFTSYSTEM.....	9
63.F	BELYSNINGSSYSTEM.....	9
63.H	ELVÄRMESYSTEM.....	14
63.J	MOTORDRIFTSYSTEM.....	14
64	TELESYSTEM.....	14
64.BCD	FLERFUNKTIONSNÄT - FASTIGHETSNÄT.....	15
66	SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION .....	16
66.D	SYSTEM FÖR INLEDNINGSSKYDD .....	17
66.H	SYSTEM FÖR BEGRÄNSNING AV ELEKTRISKA ELLER MAGNETISKA FÄLT .....	17
B	FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING MM .....	17
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM.....	17
SBJ	KABELGENOMFÖRINGAR .....	17
SBN.112	KABELSKYDD AV PLASTRÖR .....	18
SC	EL- OCH TELEKABLAR MM.....	18
SCH	KOAXIALKABLAR .....	19
SCM	KABLAR FÖR STYRNING, MÄTNING OCH INDIKERING.....	19
SD	SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM.....	19
SEC.3	DVÄRGBRYTARE .....	19
SED	JORDFELSBRYTARE .....	20
SFF	AKTIV NÄTVERKSUTRUSTNING .....	20
SHD	UTRUSTNING FÖR SOLCELLSANLÄGGNINGAR.....	20
SKB	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR .....	20
SKY.13	PATRONMANÖVERDON .....	21
SKY.71	SKÅP FÖR SMÄLTPATRONER.....	21
SLB.1	INSTALLATIONSSTRÖMSTÄLLARE .....	22
SLC.11	ELEKTRONISKA KOPPLINGSUR.....	22
SLC.32	ELEKTRONISKA TIDSTRÖMSTÄLLARE.....	22
SLD.3	MANÖVEROMKOPPLARE .....	22
SMB.11	VÄGGUTTAG HÖGST 16 A FÖR ALLMÄNBRUK.....	22

SMC.1	UTTAGSCENTRALER FÖR BILVÄRMARE .....	22
SMC.4	UTTAGSCENTRALER FÖR LADDNING AV ELDRIVNA FORDON .....	23
Y	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MM .....	24
YGB.6	MÄRKNING AV EL- OCH TELEINSTALLATIONER .....	24
YGB.631	MÄRKNING AV CENTRALUTRUSTNINGAR I ELKRAFTSINSTALLATIONER .....	26
YGB.71	MÄRKNING AV HISSINSTALLATIONER.....	26
YGB.81	MÄRKNING AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT .....	26
YGC.6	SKYLTNING FÖR EL- OCH TELEINSTALLATIONER .....	26
YGC.63	SKYLTNING FÖR ELKRAFTSINSTALLATIONER .....	26
YGC.81	SKYLTNING FÖR STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM .....	26
YHB.6	KONTROLL AV EL- OCH TELESYSTEM .....	26
YHB.63	KONTROLL AV ELKRAFTSYSTEM.....	27
YHB.71	KONTROLL AV HISSYSTEM.....	27
YHB.81	KONTROLL AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT .....	27
YHC.6	INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM.....	27
YHC.6	INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM.....	27
YHC.81	INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM.....	27
YJ	TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER .....	27
YKB	UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL .....	29

	Dokument El och tele 2024	Sidnr 4(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>Denna beskrivning ansluter till AMA EL 22</p> <p><b>Röd markerad text är nytt i denna utgåva.</b></p> <p>*) Denna symbol visar borttagen text från föregående standard.</p>		
<h2>6 EL- OCH TELESYSTEM</h2>		
<h3>ALLMÄNT</h3> <p>Föreliggande standard för elteknik (i fortsättningen benämnd standard) beskriver Katrineholms Fastighets ABs lägsta krav vid utförande av installationer för el- och telesystem för ny, om- och tillbyggnad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standarden ansluter till myndighetsförfattningar samt i huvudsak till följande normer:</li> <li>• SS 436 40 00 <b>utg 4</b> av Elinstallationsreglerna</li> <li>• SS 437 01 02, utg 2:2018 Elinstallationer för lågspänning - Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer</li> <li>• Ljuskulturs planeringsguide för belysning "Ljus &amp; Rum utgåva 4"</li> <li>• EBR-standard "Kabelförläggning max 145 kV"</li> <li>• SEK-Handböcker</li> <li>• Utsikts Riktlinjer för byggnation av fastighetsnät.</li> </ul> <p>Vissa ytterligare normer kan förekomma åberopade i den följande texten.</p> <p>Krav och regler enligt myndighetsförfattningar och i åberopade normer och anvisningar upprepas inte i denna standard. Vissa ytterligare normer kan förekomma åberopade i den följande texten.</p> <p>Krav och regler enligt myndighetsförfattningar och i åberopade normer och anvisningar upprepas inte i denna standard.</p> <p>Normer och anvisningar i senaste utgåva ska gälla för projektet.</p> <p>Där krav och regler saknas i myndigheters regelverk, i åberopade normer och anvisningar eller i denna standard kontaktas Katrineholms Fastighets ABs projektledare för överenskommelse om utförande.</p> <p>Material och arbetsutföranden skall baseras på EL-AMA och vara i utförande enligt svensk praxis.</p> <p>Elutrymmen ska disponeras så att minst 20% reservplats finns för framtida utökning med ytterligare elutrustning.</p>		

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 5(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr. dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p><b>Elservis</b> Kanalisation för serviskablar ska vid nybyggnad mynna i elutrymmen i byggnad.</p> <p>Ett elabonnemang för varje lägenhet och lokal samt ett fastighetsabonnemang utförs i varje anläggning. Ett fastighetsabonnemang per huskropp utförs dock i de fall där en fastighet består av flera huskroppar och där elnätägaren kräver en servisanslutning till varje huskropp.</p> <p>Entreprenör ska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ombesörja alla anmälningar till elnätägaren avseende elserviser och elabonnemang.</li> <li>• Samråda med elnätägaren avseende placering av serviscentral och mätartavlor.</li> <li>• Tillhandahålla elnätägaren erforderliga ritningar informera beställarens projektansvarige om fastighetens elabonnemang så att anmälan till av beställaren vald energileverantör kan göras innan anläggningen överlämnas.</li> </ul> <p>För abonnentmätning av fjärrvärmeenergi ska ingå matande gruppledning.</p> <p><b>Teleservis</b> Entreprenör ska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informera beställaren om vilka tele-/data-abonnemang som erfordras för anläggningssystem som ingår i entreprenaden. T ex nödtelefon från hiss,</li> <li>• Samråda med respektive nätägare avseende placering av överlämningspunkter för tele/data.</li> <li>• Informera KFAB om behovet av beställning och/eller utökning av fiberanslutningar.</li> </ul> <p><b>CENTRALUTRUSTNINGAR</b> Alla fastighetscentraler ska placeras i elrum eller apparatrum. Ny centralutrustning ska utföras för TN-S-system.</p> <p>För varje lägenhet anordnas en gruppcentral som placeras i hall inom respektive lägenhet.</p> <p>För varje lokal anordnas en eller flera gruppcentraler på centrala platser där risk för materielförvaring framför centralen normalt ej bör föreligga.</p> <p>För placering av centraler och apparatskåp gäller: minst 1200 mm fritt för betjäning skall finnas framför kopplingsutrustning innehållande överströmsskydd med märkström över 63A. minst 800 mm fritt för betjäning skall finnas framför övriga kopplingsutrustningar.</p>		

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 6(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Status KFAB STANDARD		Projekt 
		Datum 2024-01-01
		Ändr.dat      Bet
Kod             Text	<p><b>LEDNINGSSYSTEM</b></p> <p>För nybyggnad gäller att installation utförs infälld i alla rum med undantag för följande utrymmen där även utanpåliggande installation godtas:</p> <p>Teknikutrymmen  Soprum  Vindsförråd  Utrymmen ovan demonterbara undertak.  Nya ledningar och ledningssystem ska utföras som TN-S system.</p> <p>För ombyggnad gäller:  installationer i nya byggnadsdelar utförs infälld installation i hygienrum där ytskikt byts utförs infälld även i befintliga byggnadsdelar befintliga infälld kanalisation med rör och dosor nyttjas där så är möjligt utanpåliggande installation utförs i övrigt.  Vid utökning och mindre ombyggnad ska befintligt ledningssystem beaktas.</p> <p>Utanpåliggande installationer får ej utföras på fasader.</p> <p>Brandsäker förläggning av ledningar alternativt ledningar i brandsäkert utförande används för att säkerställa elförsörjning till installationer ingående i fastighetens brandtekniska installationssystem såsom, nödbelysning matad från centrala nödljusaggregat, fläktar/ventilationsaggregat som svarar för rökgasevakuering mm.</p> <p><b>PLATSUTRUSTNINGAR</b></p> <p>Omfattning och placering av eluttag, lampputtag, anslutningspunkter, ljusarmaturer, tele och IT-uttag mm ska uppfylla nedanstående krav.  För definitioner och detaljutförande gäller SS 437 01 02 <b>utg 4</b>.</p> <p>Eluttag för flyttbara elapparater  Tvåvägs eluttag där ej annat anges.  Anslutningspunkter för platsbundna elapparater</p> <p><b>Sovrum och vardagsrum</b></p> <p>Eluttag på varje möblerbar väggyta. Omfattning beräknad enligt L/3,75.</p> <p>L= rummets sammanlagda vägglängd, inkl. öppningar, uttryckt i meter., där framräknat tal avrundas uppåt till närmast högre heltal ger antalet eluttag i rummet.</p> <p><b>Hall och kommunikationsrum</b></p> <p>Ett eluttag på vägg vid plats för spegel.  Ett envägsuttag sammanbyggd med strömställare för belysning.</p> <p><b>Kök</b></p> <p>Eluttag över alla bänkytor om 400 mm eller mer, där förekommande envägsuttag inbyggt i överskåpsarmatur får anses utgöra uttagsbehov för varje bänkyta bredare än 400 mm. Eluttag över bänkytor ska, i de fall de ej är inbyggda i överskåp, vara av typ hörnbox.</p>	



Dokument  
EI och tele 2024

Sidnr  
7(30)

Handläggare  
Sandra Hjelm

Projektnamn  
STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV  
BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN

Projektnr

Datum  
2024-01-01

Status  
KFAB STANDARD

Ändr.dat

Bet

Kod

Text

Eluttag vid matplats.

### Hygienrum (inkl. rum med enbart WC-funktion)

Eluttag anordnas vid eller i närheten av spegel.

### Uteplats, balkong

Envägs eluttag styrt via strömbrytare \*) insida dörr till uteplats och balkong.

### Mediacentral IT

Två eluttag för anslutning av fyra enheter, (router mm) anordnas.

### Kök

Se SS 437 01 02 utg 4

Uttag för diskmaskin ska ingå i de fall plats för diskmaskin är reserverad. Detsamma gäller för mikrovågsugn.

### Hygienrum

Uttag för tvättmaskin och torktumlare ska ingå i de fall plats för dessa är reserverad. I varje hygienrum innehållande funktion för bad eller dusch ska elektrisk handdukstork anordnas.

### Lamputtag

#### Allmänt

#### Sovrum och vardagsrum

Ett lamputtag för rum upp till 15 kvm.

I rum större än 15 kvm ska 1 st. ytterligare lamputtag för varje därutöver påbörjat tiotal kvm anordnas.

#### Hall och kommunikationsrum

Ett lamputtag i rum längd högst 5 meter där rummet är rakt utan avvinkling. Ytterligare lamputtag i rum i vinkel samt där längden överstiger 5 m så att ett uttag finns synligt från varje del av rummet med högst 3 meter mellan uttagen.

#### Kök

Ett lamputtag vid matplats.

Fast installerade ljusarmaturer kök.

Två ljusarmaturer i tak över diskbänk och spis med placering 1,0 meter från vägg. En överskåpsarmatur över diskbänk.


Ytterligare en överskåpsarmatur över bänk på motsatta sidan eller över bänk i vinkel.

#### Hygienrum


En ljusarmatur anordnas i tak.


En ljusarmatur anordnas på vägg över spegel, eventuellt inbyggd i badrumsskåp.

I rum med enbart WC-funktion där golvytan understiger 2 kvm och där ljusarmatur över spegel ger erforderlig belysningsstyrka erfordras dock ej ljusarmatur i tak.

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 8(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr. dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>Klädkammare, beträddbar garderob och förråd inom bostad Ljusarmatur i tak alternativt dörrlamphållare i de fall erforderlig belysningsstyrka uppfylls med denna typ av ljusarmatur.</p> <p><b>Uteplats, balkong, entré</b> Ljusarmaturer på fasad eller i skärmtak anordnas vid alla ytterdörrar inkl. dörrar till balkonger och uteplatser. Ljusarmaturer vid uteplats och balkong styrs med strömställare *) insida dörr till uteplats och balkong. Vid övriga ytterdörrar ansluts ljusarmaturer utomhus till automatikfunktion för ytterbelysning.</p> <p><b>IT-uttag mm</b> Uttag och tomDOSOR för kabel-tv-system Uttag för kabel-tv placeras i mediacentral, ett sovrum och vardagsrum.  Därutöver utförs tomDOSOR för kabel-tv-uttag i övriga sovrum, kök.  Uttag för bredband –strukturerat fastighetsnät Dubbla uttag RJ-45 placeras i kök, sovrum, vardagsrum.</p> <p><b>Entrésignal</b> I varje lägenhet ska finnas en entrésignal. I de fall entrésignal ej utförs med mekanisk dörrklocka ska ett elektriskt entrésignalsystem anordnas.</p> <p><b>ÖVRIGT</b> Eluttag för flyttbara elapparater inom allmänna utrymmen anordnas i samtliga beträddbara rum.  Eluttag och anslutningspunkter för platsbundna elapparater inom allmänna utrymmen anordnas i erforderlig omfattning med hänsyn till respektive utrymmes funktion.  Ett trefasuttag 16 A anordnas vid servis-/huvudcentral i varje byggnad.  Fast installerade ljusarmaturer anordnas i alla beträddbara allmänna utrymmen.</p> <p><b>61 KANALISATIONSSYSTEM</b> Kabelskyddsror i reserv anordnas parallellt med värmekulvert i mark med omfattningen 2 st. rör diam. 50 som förläggs hela i mark för att mynna i byggnad i kulvertens respektive ände.  Om så erfordras för att möjliggöra framtida kabeldragning i kabelskyddsror i reserv i mark anordnas dragbrunnar på lämpliga platser.  Tomrör ska förses med dragtråd FB1,5.  Kabelskyddsror ska förses med dragtråd FB1,5, även i de fall de innehåller kablar, för att underlätta vid framtida kompletterande ledningsdragning.</p>		



	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 9(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Status KFAB STANDARD		Projekt 
		Datum 2024-01-01
		Ändr. dat      Bet
Kod             Text	<p>Ändar på yttre elrör och kabelskyddsror som dras in i byggnad tätas med t ex mineralull och plastisk tätmassa.</p> <p>För kanalisation i form av stegar, rännor och elkanaler gäller: dimensioneras för 20% reservplats för framtida utökning indelas med separat ledningsutrymme för tele-/dataledningar.</p> <p>För infälld installation ska alltid kanalisation med infällda rör utföras. Rör för infällda kablar och ledningar ska medge framtida omdragning.</p> <p>Ellister eller elkanaler används i trapphus, lokaler och lägenheter vid utanpåliggande installation där två eller flera parallella ledningar förläggs.</p> <p>Tomrör för dataledningar ska förläggas minst 50 mm från starkströmsledningar för att minska risken för störningar i det framtida dataledningsnätet.</p> <p>För framtida installation av individuell mätning av mediaförbrukning för värme, varmvatten och kallvatten för varje lägenhet och lokal ska kanalisation med tomrör anordnas från huvudkanalisation till mätpunkter för varje lägenhet och lokal.</p> <p><b>63            ELKRAFTSYSTEM</b></p> <p><b>63.F        BELYSNINGSSYSTEM</b></p> <p><b>Allmänt</b> För projektering och installation av armaturer ska Ljuskulturs Ljus &amp; Rum utgåva 4 följas och belysningsstandarden SS-EN 12464-1:2021. Övriga myndighetskrav på belysning i AFS 2020:1 och BBR ska följas.</p> <p>Armaturer ska finnas med i byggvarubedömningen för bedömning av miljöpåverkan.</p> <p><b>System och funktioner</b> <i>Detta stycke ska fungera som vägledning till ljusdesign i skola, vård och äldreboende.</i> Planeringen ska ske med syftet att skapa dynamiska rumsupplevelser ifråga om ljusnivå, ljusfördelning, kontraster, rumslig definition, modulering samt genom att framhäva ytfärger.</p> <p><b>Ljus och hälsa</b> <i>Detta stycke ska fungera som vägledning till ljusdesign i skola, vård och äldreboende.</i> Ljused miljön ska så långt som möjligt tillgodose visuella, biologiska och emotionella kriterier som är avgörande för individens subjektiva ljusupplevelse, välmående och hälsa.</p>	

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 10(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr. dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>De visuella aspekterna eller "möjligheten att utföra den visuella synuppgiften inom arbetsområdet över tiden" omfattar de traditionella värderingsgrunderna som synbarhet, synkomfort, kontrast, bländning etc.</p> <p>De biologiska aspekterna eller "ljusets icke-visuella påverkan inom rummet och dess påverkan av den dagliga /årstidsrelaterade biologiska klockan" avser kroppens endokrina hormonutsöndring och dess inverkan på vår vakenhet, välbefinnande och prestation både över dagen och över årstiderna.</p> <p>Nivån på omfältsljuset (ljus på väggar och tak) och ljusets spektrala sammansättning är avgörande för att uppfylla de biologiska kriterierna.</p> <p>Sist men inte minst ska ljusmiljön uppfylla de emotionella aspekterna eller "den subjektiva upplevelsen av ljuset i rummet, rumslig definition, upplevelsen av ytfärger, ljusets färg, dynamik och komfort över tiden".</p> <p><b>Belysningsstyrning</b> Belysningsstyrning av olika slag ska finnas i den omfattning som krävs för att skapa en energieffektiv byggnad.</p> <p>All ytterbelysning, fasadbelysning och skyltbelysning ska styras via tidkanal (från väremeduc), där så är möjligt, annars ljusrelä. Där fastighet består av flera byggnader skall gemensamt ljusrelä användas.</p> <p><b>Armaturer för utomhusbelysning ska vara bestyckad med Zhaga D4i sockel. Undantag görs i samråd med KFAB. Stolpbelysning och belysning med Zhaga-D4i ska alltid driftsättas och konfigureras enligt KFABs önskemål.</b></p> <p>Avancerade styrsystem ska enbart användas i samråd med beställaren.</p> <p><i>Typexempel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skolsalar Halvautomatisk närvarostyrning med manuell tändning och dagsljusreglering om mängden infallande dagsljus motiverar detta. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Företrädesvis väljs pendlade armaturer med upp- och nedljus.</li> <li>- Fördelning upp-/nedljus avgörs efter typ av verksamhet.</li> <li>- Möjlig manuell släckning samt automatisk släckning efter fördröjning.</li> <li>- All belysning i rummet ska släckas över närvarodetektor.</li> </ul> </li> <li>• Lägenheter Inom lägenheter ska varje lampputtag ha egen tändfunktion. Strömställare för vägguttag och anslutningspunkt för ljusarmaturer på balkonger och uteplatser tillhörande lägenhet ska vara i utförande med lägesindikering.</li> <li>• Korridorer Dynamisk närvarostyrning med ljusnivåer enligt "LJUS &amp; RUM" med dagsljusreglering där behovs finns.</li> </ul>		



Dokument EI och tele 2024	Sidnr 11(30)	
	Handläggare Sandra Hjelm	
Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr	
	Datum 2024-01-01	
Status KFAB STANDARD	Ändr.dat	Bet

Kod	Text
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Källarkorridorer Dynamisk närvarostyrning, ON/OFF. Enstaka armaturer utrustas med 10% grundljus för att uppnå en form av ledbelysning.</li><li>• Trapphus Sensorer ska avskämmas för överhörning så ej detektering sker i lägenheterna. Dynamisk närvarostyrning med nivåreglering (100-10-0%) med dagsljusreglering i ljusa trapphus. Inbyggd ljusmätning i armaturerna för dagsljus.</li><li>• Enskilda kontorsrum Dimbar skrivbordsbelysning med dragströmbrytare, inbyggd närvarostyrning och dagsljusreglering om mängden infallande dagsljus motiverar detta. All belysning i rummet ska släckas över närvarodetektor.</li><li>• Boenderum, vårdboende Belysningen i allmänningar ska vara dimbar med vridomställare och vara av typ infäld med indirekt ljus alternativt plafond med indirekt ljus.</li><li>• WC/RWC On/off med inbyggd detektor. Om det är fler än en armatur ska de slavstyras.</li><li>• Omklädningsrum, idrottshallar och dylikt Extern närvarodetektor ska finnas med extra klimatkontakt för ventilationsstyrning.</li></ul> <p><b>Val av armaturer och ljuskällor</b> Alla armaturer ska vara bestyckade med LED-ljuskällor. I arbetsytor där bildskärmsarbete förekommer är det av extra stor vikt att bländningen begränsas. Så kallade retro fit-ljuskällor, får bara användas i pendlade dekorativa armaturer i samråd beställaren. Hänsyn ska ta till placering och brinntid, och hur ofta ljuskällan behöver bytas ut.</p> <p><i>Typexempel</i> När det kommer till ljusplanering och armaturval i vårdboenden, klassrum, förskola, kontor etc och där beställaren anger att HCL / Human Centric Lighting ska installeras, görs alltid en nulägesanalys av marknaden, önskemål från beställaren, val av styrning etc.</p> <p>Klassrum, äldreboenden, förskolor, kontor där Human Centric Lighting ska implementeras ska armaturer med benämning HCL/CCT eller liknande användas med högt ljusflöde i våglängden 455-490nm vid ~5500K.</p> <p>I utrymmen så som klassrum, äldreboenden, förskolor, kontor och utomhusbelysning ska CLO (Constant Light Output) eftersträvas.</p>



Dokument  
EI och tele 2024

Sidnr  
12(30)

Handläggare  
Sandra Hjelm

Projektnamn  
STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV  
BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN

Projektnr

Datum  
2024-01-01

Status  
KFAB STANDARD

Ändr.dat      Bet

Kod      |      Text

**Korridorer / kommunikationsytor**

Fagerhult Multilume Slim Opal  
Fagerhult Pleiad G4

**Källarkorridorer**

Fagerhult Allfive  
Fagerhult Discovery

**Trapphus**

Fagerhult Discovery

**WC/RWC allmännytor och WC lägenheter**

Fagerhult Discovery

**Kontorsrum**

Fagerhult DTI Type 2  
Fagerhult Multilume Delta  
Fagerhult Pleiad G4

**Omklädningsrum i idrottshallar och liknande utrymmen**

Fagerhult Multilume Slim Opal  
Fagerhult Allfive

**Idrottshallar (krävs projektering)**

Fagerhult Excis LED

**Boenderum i vårdboenden**

Fagerhult Discovery

**Boenderum ovanför säng i vårdboenden**

Fagerhult Multilume Slim Opal

**Allmännytor i vårdboende, skolor och liknande utrymmen**

Fagerhult Pozzo Scale  
Fagerhult Pleiad G4  
Fagerhult Multilume Slim Opal  
Fagerhult Discovery

**Utomhus (krävs projektering)**

Fagerhult Evolume 75  
Fagerhult Opalume  
Fagerhult Azur

**Utomhus fasad**

Fagerhult Vik LED

**Ovan nämnda armatuer ska användas om ej annat meddelats från KFAB.**



Dokument EI och tele 2024	Sidnr 13(30)	
	Handläggare Sandra Hjelm	
Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr	
	Datum 2024-01-01	
Status KFAB STANDARD	Ändr.dat	Bet

Kod | Text

Om någon av armaturerna ovan inte skulle passa i aktuellt projekt, meddelar ni KFAB det omgående och samtidigt bifogar ett förslag på armatur.  
Prestanda enligt nedan krav ska bifogas.

#### Minivärden:

Livslängd: L90-50-000h

Färgtolerans för interiör bruk: 3 SDCM

Färgtolerans för exteriöra miljöer: 5 SDCM

Ljusutbytet för allmänljusarmaturer inomhus ska vara  $\geq 140$  lm/W

Ljusutbyte för dekorativa inomhusarmaturer ska vara  $\geq 60$  lm/W

Ljusutbyte för allmänljusarmaturer utomhus, exempelvis stolpararmaturer, ska vara  $\geq 140$  lm/W

Ljusutbyte för dekorativa utomhusarmaturer, exempelvis väggarmaturer vid entréer och pollare, ska vara  $\geq 50$  lm/W

#### Färgtemperatur

Val av färgtemperatur ska anpassas efter den ljusapplikation som platsen kräver.

Generellt gäller 4000 K för vitt allmänljus i interiöra miljöer.

Accentljus kan ha annan färgtemperatur och ljusfärg.

Generellt gäller 4000 K för vitt funktionsljus i exteriöra miljöer.

Accentljus kan ha annan färgtemperatur och ljusfärg.

#### Färgåtergivning

All belysning inomhus ska uppnå minst Ra80.

- Utom vid applikationer som är angivna med högre Ra-krav i "LJUS & RUM", där belysningen ska uppnå i "LJUS & RUM" angivna värden.

Vid projektering ska det utvärderas om ambitionsnivån behöver höjas till Ra90 för det aktuella projektet.

All belysning utomhus ska uppnå minst Ra70.

- Utom vid applikationer där det är viktigt att se växtlighet korrekt, där ska minst Ra80 uppnås.

Vid kulturkänsliga applikationer eller fasadljussättning ska Ra90 uppnås.

#### Livslängd


• Livslängden för armaturer inomhus ska vara minst L90 vid 50 000 h (för komplett armatur inklusive ljuskälla och don).


• Livslängden för allmänljusarmaturer utomhus, exempelvis stolpararmaturer och pollare, ska vara minst L90 vid 75 000 h (för komplett armatur inklusive ljuskälla och don).


• Livslängden för dekorativa utomhusarmaturer, exempelvis väggarmaturer vid entréer, ska vara minst L90 vid 50 000 h (för komplett armatur inklusive ljuskälla och don).

#### Flimmer


För LED-ljuskällor finns risk för flimmer vid dimring. För att undvika flimmer är det viktigt att välja drivers av hög kvalitet.


	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 14(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
	<p>Vid styrning med närvaro- och frånvarodämpning ska dimmervärden lägre än 10 % undvikas.  Alla don ska vara anpassade för flimmerfri ljusreglering.  Vid drift av LED-armaturer som använder modulerad spänning ska frekvensen inte understiga 300 Hz vid ljusreglering, för att undvika flimmer.</p> <p><b>Bländning</b>  UGR16 i kontor  UGR22 i allmänna ytor  UGR28 kommunikationsytor</p> <p><b>Energiprestanda</b>  Energianvändningen ska begränsas genom planering av effektiva belysningsssystem med låg installerad effekt och genom installation av lämplig styr- och reglerutrustning.  <i>Utomhusbelysning ska kopplas konfigureras och driftsätts mot KFABs trådlösa protokoll för styrning av utomhusbelysning.</i></p> <p><i>Kapsling och vandalsäkerhet</i>  I utsatta miljöer ska armaturer med IK10 väljas vid placering i marknivå och IK&gt;08 vid montering på vägg eller stolpe.</p>	
<b>63.H</b>	<p><b>ELVÄRMESYSTEM</b>  Maskinutrustning i tvättstuga ska anslutas via eluttag där CEE-uttag används för maskiner i 3-fasutförande.</p> <p>Maskinutrustning i torkrum ska anslutas fast via säkerhetsbrytare. Vid plats för tvätt ska vägguttag kombinerat med timer anordnas för strykjärn. Inom lägenhetskök samt inom lokaler och allmänna utrymmen innehållande kök- /pentryfunktion ska vägguttag kombinerat med timer anordnas för kaffebruggare.</p> <p>Inom lokaler och allmänna utrymmen ska kokplattor i köks-/pentryutrustning styras av antingen timerfunktion i enheten eller via extern timerfunktion som påverkas vid enheten.</p> <p>Elektriska handdukstorkar ska vara i fast utförande med 4 st. väggfästen och i utförande för dold infälld ledningsanslutning i de fall infälld installation utförs. Elektrisk handdukstork ska vara försedd med väl synligt placerad inbyggd strömställare med driftindikeringslampa. Handdukstork som inte går på hushållsel förses med ej bortkopplingsbar timer max 2 timmar.</p> <p>Elektrisk golvvärme ska dimensioneras för att utgöra komfortvärme och ska styras av en elektronisk termostat med rumsplacerad manöverenhet som styr anläggningen via en golvgivare.</p>	
<b>63.J</b>	<p><b>MOTORDRIFTSYSTEM</b>  Maskinutrustning inkopplas via säkerhetsbrytare för att uppfylla rekommendationer i SEK Handbok 418.</p>	


	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 15(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<b>64</b>	<b>TELESYSTEM</b>	
	<b>Överströmsskydd och överspänningsskydd</b>	
	Överspänningsskydd av modell "finskydd" ska installeras på apparatnivå för all centralutrustning ingående i brandlarmsystemet, inbrottslarmssystem och passersystem.	
<b>64.BCD</b>	<b>FLERFUNKTIONSNÄT - FASTIGHETSNÄT</b>	
	<b>Allmänt</b>	
	Ett ledningsnät för data och telefoni med TP-kablar med utförande som ett oskärmat kategori 6- nät ska utföras.	
	Utöver detta nät ska även ett koaxialkabelnät med antennuttag enligt kod 64.ECC/2 utföras. Den följande texten gäller för lägenheter. För lokaler ska anges vilka krav och vilket utförande som ska gälla.	
	<b>Detaljkrav - TP-nät</b>	
	Nätet ska utföras som ett TP-nät utgående från ställ vid plats för nätbolagets överlämningspunkt. Nätbolaget bygger fibernät fram till överlämningspunkt. I mindre anläggningar finns enbart en överlämningspunkt. I större – mer utbredda – anläggningar kan flera överlämningspunkter finnas så att TP-nätets ledningslängder ej blir förlånga. Nätstrukturen ska bygga på att ingen aktiv utrustning tillhörande fastighetsägaren eller nätbolaget ska finnas i lägenheten men att hyresgästen själv får stå för switch i mediacentral i varje lägenhet för att hålla flera uttag i lägenheten aktiva. TP-nätet utförs med en kabel till mediacentral i varje lägenhet. Från mediacentral i lägenheten utförs ett stjärnnät med TP-kablar uppkopplade på en patchpanel i mediacentralen till RJ-45-uttag på olika platser i lägenheten. I mediacentralen finns även ett kabel-tv-uttag vilket gör det möjligt att via kabel-tv-systemet distribuera internet- och IP-telefonfunktioner via datanätet.	
	<b>Standard</b>	
	Nätet ska uppfylla krav för länkklass E enligt SS-EN 50173-1. Uppmätning av ledningsnätet för att verifiera att detta uppfyller åberopad standard ska utföras.	
	<b>Ställ på centrala platser utanför lägenheter</b>	
	Ställ förses med paneler med RJ-45-kontakter för utgående kablar för vilka kontaktering utförs. Ställen disponeras i samråd med nätbolaget med plats för nätbolagets aktiva utrustning. Vid varje ställ ska finnas 2 st. 2-vägs vägguttag 230 V på egen grupp för aktiv utrustning. Ställ placeras i låsbart utrymme och förses med uppvärmning och ventilation för att uppnå klimatkrav enligt nätbolagets krav.	
	<b>Stamnät</b>	


	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 16(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>Stamnät för data i form av optofiberservis kommer att framdras av nätbolag.</p> <p><b>Spridningsledningar (TP-nät)</b> Spridningsledningsnät utfört som ett oskärmat kategori 6-nät Ledningsvägar ska väljas så att kabellängder minimeras.</p> <p><b>Uttag och kontaktdon</b> Kontaktdon ska vara i oskärmat utförande enligt standard för kategori 6.</p> <p>Omfattning av uttag i bostäder redovisas under "Platsutrustningar" i denna standard.</p> <p><b>Mediacentral i lägenhet</b> Mediacentral i lägenhet ska vara sammanbyggd med lägenhetens gruppcentral och ha enhetligt utförande med centralen.</p> <p>Mediacentral ska ha följande utförande: kapsling i vitlackerad metall med lucka och ventilation för bortföring av avgiven värme från aktiv utrustning samt med öppningar som möjliggör funktion för WLAN-sändare placerad inne i kapslingen plats för switch, router, converter, kabel-tv-modem mm inkl. hållare för dessa, minst plats för 4 st. aktiva enheter ska finnas i varje mediacentral 2 st. tvåvägs vägguttag 230 V patchpanel för TP-nät fördelare och uttag för kabel-tv-system, se kod 64.ECC/2 märkning av patchpanel och förteckning över TP-nätet Till mediacentral levereras även patchkablar för samtliga till mediacentralen anslutna TP-uttag.</p> <p>Överlämningspunkt för media med korskopplingsplint i allmänt utrymme. Låsbart.</p> <p><b>Kanalisation för nätbolagets serviskablar</b> Kanalisation för nätbolagets serviskablar i mark inom tomt samt i byggnad ska ingå med utförande i samråd med nätbolaget. Anläggningen skall utföras enligt SS-EN 50083 och Utsikts "Riktlinjer för byggnation av fastighetsnät". Ledningsnät inom lägenhet utförs som ett stjärnnät utgående från en fördelare i mediacentral. Fördelaren ska ha utgångar för att även i framtiden kunna ansluta kablar till uttag i tom dosor som anordnas enligt "Platsutrustningar" i denna standard. Uttag ska vara av typ multimediantag enligt Utsikts standard. Uttag placeras enligt "Platsutrustningar" i denna standard. Anläggningen skall planeras och injusteras av CANT-auktoriseraad antenntekniker.</p>		



	Dokument El och tele 2024	Sidnr 17(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<b>66</b>	<b>SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION</b> Som minimikrav vid ny- eller ombyggnad gäller att anläggningen förses med ett system för potentialutjämning enligt Elinstallationsreglerna.  Potentialutjämningsystem ska utföras enligt SEK Handbok 461.	
<b>66.D</b>	<b>SYSTEM FÖR INLEDNINGSSKYDD</b> Som minimikrav vid nybyggnation eller omfattande ombyggnad gäller installation av överspänningsskydd på alla inkommande elektriskt ledande ledningar av typ 1 och 2 (grov och mellanskydd). Det ska även installeras överspänningsskydd typ 3 (finskydd) på teleutrustning som brandlarmscentral, inbrottslarm, passagesystem och telestativ.	
<b>66.H</b>	<b>SYSTEM FÖR BEGRÄNSNING AV ELEKTRISKA ELLER MAGNETISKA FÄLT</b> Skärmd kabel eller tvinnad enledare i rör ska användas i bostäder och där människor stadigvarande uppehåller sig, till exempel bostäder, skolor, verksamheter etc.  För placering av centralutrustningar, kopplingslådor och dylikt ska försiktighetsprincipen tillämpas. Om centralutrustning, kopplingslådor eller liknande placeras i sovrumsväggar, under lägenhet etc ska en riskbedömning upprättas för att säkerställa att rekommendationer uppfylls.	
<b>B</b>	<b>FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING MM</b> All befintlig installation som ersätts med ny eller på annat sätt ej kommer att ha någon funktion ska rivas i sin helhet.  Där så erfordras demonteras, flyttas och återmonteras befintliga installationer vars funktion kommer att erfordras efter ombyggnad.	
<b>S</b>	<b>APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM</b> Plastmaterial i elinstallationsmateriel såsom elkanaler, ellister, kablar, installationsströmställare, vägguttag, teleuttag mm ska vara i halogenfritt utförande.	
<b>SBJ</b>	<b>KABELGENOMFÖRINGAR</b> Ledningsgenomföringar ska tätas med avseende på: brand- och rökgasspridning mellan olika brandceller ljudspridning mellan olika lokaler, lägenheter och rum luktspridning mellan olika lokaler, lägenheter och rum fukt- och vatteninträning.	

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 18(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>Genomföringar i bottenplattor, bjälklag och väggar under mark utförs radontäta.</p> <p><b>SBN.112 KABELSKYDD AV PLASTRÖR</b>  Kabelskyddsror ska vara i utförande med slät insida samt med skarvmuffar med tätningar.  Kabelskyddsror väljs med färg för respektive anläggningslag enligt följande:  gult för kraftkablar, orange för telekablar, grönt för kabel-tv och datakablar.</p> <p><b>SC EL- OCH TELEKABLAR MM</b>  Starkströmsledning ska - med undantag för infällda enledare i rör - vara i utförande med ledande mantel eller skärm för jordning.</p> <p>Infällda starkströmsledning i enledarutförande i rör ska vara tvinnade.</p> <p>Tele-/dataledning förläggs skilda från starkströmsledning i den omfattning som erfordras för att förhindra störningar i tele-/datasystem samt för att uppnå de normer som gäller för ledningsnät för tele-/datasystem.</p> <p>Kabel ska förläggas så att skada genom mekanisk åverkan, lösningsmedel, tvära böjar, tryck- eller dragpåverkan undviks.</p> <p>I kopplingsdosa, apparat och central ska ändarna ha sådan längd att omkoppling i dosa eller anslutning av liknande apparat med samma storlek och funktion kan göras.</p> <p>Reservparter ska ändisoleras separat och buntas kabelvis eller anslutas till reservplintar eller dylikt före spänningssättning. Tillfälligt losskopplad kabel ska ändisoleras partvis.</p> <p>Adekvata skyddsåtgärder mot brandspridning och droppbildning ska utföras.  Se SS 436 40 00 avsnitt 422 samt BBR avsnitt 5:527.</p> <p>Beakta SS 4364000 avsnitt 560.8 och BBR beträffande kablar för system som ska vara i drift vid brand. I BBR finns råd om när kabel bör vara brandtålig, förlagd avskilt eller skyddad mot direkt påverkan av brand. Detta gäller bland annat kablar till:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allmänbelysning i vissa trapphus, se avsnitt 5:342</li> <li>• Centralmatade nödbelysningssystem, se avsnitt 5:353</li> <li>• Hissmaskineri för vissa hissar, se avsnitt 5:549.</li> </ul> <p>Utöver vad som anges i BBR kan det även vara befogat för till exempel larmsystem, brandpumpar, system för brandgasevakuering mm.</p> <p><b>SCB.7 Kraftkablar i mark och under vatten</b>  Kabelförläggning i mark ska utföras enligt SS 424 14 37 eller enligt EBR KJ 41:21.</p>		

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 19(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
	<p>Kabelförläggning intill fundament ska ske när fundamentet är satt och återfyllning är utförd till den nivå på vilken kabeln ska förläggas.</p> <p>Markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning.</p> <p><b>SCF.7    Tele och datakablar i mark och under vatten</b> Kabelförläggning i mark ska utföras enligt SS 424 14 37 eller enligt EBR KJ 41:21.</p> <p>Kabelförläggning intill fundament ska ske när fundamentet är satt och återfyllning är utförd till den nivå på vilken kabeln ska förläggas. Markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning.</p> <p><b>SCH        KOAXIALKABLAR</b> Koaxialkablar ska vid parallellförläggning med installations- eller kraftkablar ha ett inbördes avstånd enligt SS 4364000, avsnitt 444.6.2, tabell Z1. Minsta tillåtna böjningsradie får inte underskrida de värden som anges i tillverkarens dokumenterade anvisningar.</p> <p><b>Koaxialkabel i kabel-tv-nät</b> Kabel i kabel-tv-nät ska uppfylla kraven enligt SS 4430330 och SS 4430331.</p> <p><b>SCM        KABLAR FÖR STYRNING, MÄTNING OCH INDIKERING</b> Kabel ska vara skärmd för att klara störningar från kraft- och installationskablar. Kabel ska vara partvinnad.</p> <p><b>SD            SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM</b> Vid val av produkter för skarvning och koppling av kabel ska alltid yttre påverkan beaktas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• omgivningstemperatur, till exempel varmt eller kallt klimat</li> <li>• frätande ämnen, till exempel salt, syror</li> <li>• elektriska störningar</li> <li>• IP-klass för skydd mot fukt och damm</li> <li>• IK-klass för skydd mot mekanisk påverkan mot till exempel slag</li> <li>• UV-beständighet</li> <li>• oljor eller andra ämnen som framförallt påverkar plaster</li> <li>• risk för korrosion vid hopkoppling av material.</li> </ul>	

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 20(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr. dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<b>SEC.3</b>	<b>DVÄRGBRYTARE</b>	
	<p>Dvärgbrytare ska normalt väljas med utlösningsskarakteristik C om inga särskilda skäl motiverar annan karakteristik.</p> <p>Dvärgbrytare ska ha energibegränsningsklass 3 och ha kortslutningsbrytförmåga anpassad till nätkortslutningsströmmen där den är installerad.</p>	
<b>SED</b>	<b>JORDFELSBRYTARE</b>	
	<p>Jordfelsbrytare ska vara av typ A och ska vid personskyddsfunktion ha märkfelström 30 mA. Jordfelsbrytare föregående elbilsaddare ska vara typ B.</p>	
<b>SFF</b>	<b>AKTIV NÄTVERKSUTRUSTNING</b>	
	<p>Switchar ska utföras med inbyggt nätaggat med fläktkylning.</p> <p>Switchar &gt;8 portar ska utföras i rackmonterat utförande.</p>	
<b>SHD</b>	<b>UTRUSTNING FÖR SOLCELLSANLÄGGNINGAR</b>	
	<p>För solcellsanläggningar gäller SS 436 40 00 avsnitt 712 och Handbok 467.</p> <p>En separat teknisk beskrivning eller liknande kravställning ska tillhandahållas från KFAB vid varje enskild installation.</p>	
<b>SKB</b>	<b>KOPPLINGSUTRUSTNINGAR</b>	
	<p>För servis- och fastighetscentraler gäller:</p> <p>Säkringar för stigare ska vara utförda med kniv- eller diazedsäkringar alternativt effektbrytare, dock ej dvärgbrytare.</p> <p>Grupsäkringar får även vara i utförande med dvärgbrytare.</p> <p>Jordfelsbrytare i erforderligt antal enligt följande krav anordnas för alla grupper med undantag för stigargrupper, samt grupper för anläggningens värme-/ventilations-/avloppssystem och larmsystem, vars installation i sin helhet är placerad utanför bostadslokaler.</p> <p>Skilda jordfelsbrytare anordnas för grupper för maskinutrustning, belysning inkl. allmänna vägguttag inomhus, vägguttag utomhus och belysning utomhus.</p> <p>Grupsäkringar fördelas på erforderligt antal jordfelsbrytare, för att förhindra utlösning pga för stor jordförläcksström vid för stort antal belastningsobjekt anslutna till samma jordfelsbrytare – särskilt beaktas grupper innehållande HF-don samt jordfelsströmmar som uppträder vid inkoppling av samtliga belastningsobjekt, t ex vid återvändande spänning efter ett nätspänningsbortfall.</p> <p>Samtliga grupper i storlek t om 63A inkl. reservgrupper skall vara uppkopplade till kopplingsplintar i central.</p> <p>Centralkopplingar ska vara utförda i stålplåt.</p> <p>Styr- och automatikutrustning tillhörande fastighetens eltekniska funktioner ska monteras i apparatskåp eller apparatlådor sammanbyggda med fastighetscentraler.</p>	



Dokument EI och tele 2024	Sidnr 21(30)
	Handläggare Sandra Hjelm
Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr
	Datum 2024-01-01
	Ändr.dat

Status  
KFAB STANDARD

Kod | Text

I reserv anordnas minst 20% säkringar, dvärgbrytare eller effektbrytare av varje förekommande storlek/poltal.

#### **För centraler i lägenheter gäller:**

Central utförs som normcentral med dvärgbrytare.

Centralkapsling ska vara av vitlackerad stålplåt med lucka eller huv av samma material.

En jordfelsbrytare anordnas för samtliga grupper i varje central.

Reservplats för normapparater minst 7M ska finnas i central.

#### **För centraler i lokaler och övriga rumstyper gäller:**

Överströmsskydd för märkström över 63A ska vara av typ knivsäckring eller effektbrytare.

Överströmsskydd för märkström 63A ska vara av typ diazedsäckring i stigargrupper resp. av typ dvärgbrytare i övrigt.

Samtliga grupper i storlek t om 63A inkl. reservgrupper skall vara uppkopplade till kopplingsplintar i central.

Jordfelsbrytare i mindre lokaler - upp till 100 kvm – anordnas lika krav för centraler i lägenheter.

Jordfelsbrytare i större lokaler – över 100 kvm – anordnas lika krav för fastighetscentraler.

Centraler i större lokaler – över 100 kvm – ska samtliga grupper i storlek tom 63A inkl. reservgrupper vara uppkopplade till kopplingsplintar i central  
centralkapslingar ska vara utförda i stålplåt.

Styr- och automatikutrustning tillhörande eltekniska funktioner ska monteras i apparatskåp eller apparatlådor sammanbyggda med centraler.

I reserv anordnas minst 20% säkringar, dvärgbrytare eller effektbrytare av varje förekommande storlek/poltal.

#### **Generellt för kopplingsutrustningar gäller:**

Ställverk, kabelskåp, centraler och apparatskåp utförs för TN-S system.

Varje ställverk, kabelskåp, central och apparatskåp ska vara försedd med en huvudelkopplare.

Knivsäckringsgrupper storlek 00 får ej användas för märkströmmar över 125A.


I varje knivsäckringsgrupp ska finnas en lastbrytare för möjlighet till spänningslöst säkringsbyte utan att centralens huvudelkopplare frånkopplas.


I apparatskåp och apparatlådor ska minst 20% reservplats finnas för montage av apparater.


För automatikfunktioner gäller att alla yttre förbindningsledare kopplas via kopplingsplintar i

## **SKY.13 PATRONMANÖVERDON**

Vid centraler innehållande knivsäckringar anordnas ett patronmanöverdon upphängt i en krok vid reservsäkringsskåpet.

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 22(30)	
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm	
Status KFAB STANDARD		Projektnr	Datum 2024-01-01
Kod	Text	Ändr.dat	Bet
<p><b>SKY.71 SKÅP FÖR SMÄLTPATRONER</b></p> <p>Vid centraler innehållande smältsäkringar uppsätts reservsäkringsskåp som fylls med säkringar av förekommande storlek.</p> <p><b>SLB.1 INSTALLATIONSSTRÖMSTÄLLARE</b></p> <p>Installationsströmställare ska vara av etablerat fabrikat i Sverige för att säkerställa anskaffning av utbytesmateriel i framtiden. Val av fabrikat görs i samråd med beställaren. Installationsströmställare ska vara utförda i slagtålig plast – termoplast eller likvärdigt. Strömställare, vägguttag och teleuttag ska väljas i enhetligt utförande med plast av samma kulör.</p> <p><b>SLC.11 ELEKTRONISKA KOPPLINGSUR</b></p> <p>Kopplingsur ska vara i elektroniskt utförande med minnesbackup.</p> <p>Vid årsursfunktion ska kopplingsur vara med automatisk sommar-/vintertidsomkoppling.</p> <p>Kopplingsur utan årsursfunktion ska vara försedda med tryckknapp för enkel växling mellan sommar-/vintertid.</p> <p><b>SLC.32 ELEKTRONISKA TIDSTRÖMSTÄLLARE</b></p> <p>Timer ska vara i elektroniskt utförande med omställbar tid och lysdiodindikering som lyser då timern är aktiverad.</p> <p>Tidsströmställaren skall vara 2-pol och minst 10A.</p> <p><b>SLD.3 MANÖVEROMKOPPLARE</b></p> <p>För varje funktion styrd av utrustning i central eller apparatskåp ska finnas en omkopplare "Hand-0-Aut." i matande central eller apparatskåp.</p> <p><b>SMB.11 VÄGGUTTAG HÖGST 16 A FÖR ALLMÄNBRUK</b></p> <p>Vägguttag ska vara av etablerat fabrikat i Sverige för att säkerställa anskaffning av utbytesmateriel i framtiden. Val av fabrikat görs i samråd med beställaren.</p> <p>Vägguttag ska vara utförda i slagtålig plast – termoplast eller likvärdigt. Vägguttag ska generellt vara i petsäkert utförande.</p> <p>Strömställare, vägguttag och teleuttag ska väljas i enhetligt utförande med plast av samma kulör.</p>			

	Dokument EI och tele 2024	Sidnr 23(30)
	Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Status KFAB STANDARD		Projektnr
		Datum 2024-01-01
		Ändr.dat      Bet
Kod             Text		
<b>SMC.1      UTTAGSCENTRALER FÖR BILVÄRMARE</b>		
<p>Motorvärmcentraler ska vara i utförande med:          Kapsling i metall.          Lucka med lås.          Ett 1-vägs vägguttag för varje bilplats.          Dvärgbrytare med märkström 6 A för varje bilplats, uttag märkes "Max 800 w".          Kablage ska vara tilltagen för att ändra till 10A.          En jordfelsbrytare i varje motorvärmcentral.          Elektroniskt programmerbart styrsystem med dygnsrepetering tidsfunktion och med utetemperaturkompensering för energibesparande optimering av inkopplingstid och tidpunkt för inkoppling före vald avresetid samt med manuellt tidstyrd inkopplingstid under ca 30 minuter för tillfällig inkoppling t ex vid dammsugning od.</p>		
<b>SMC.4      UTTAGSCENTRALER FÖR LADDNING AV ELDRIVNA FORDON</b>		
<p>För el- och hybridbilar installeras vägg alternativt fundament/stolpmonterade laddboxar. Bestyckning 3,7kW 16A / uttag enfas eller 22kW 32A trefas.          Vid stolpmontage med fundament ska betongfundament användas och krav i AMA Anläggning 20 ska tillämpas.          Laddningsstation bör förses med påkörningsskydd om den inte skyddas genom sin placering. Krav på påkörningsskydd anger under DEG.7 AMA Anläggning.</p> <p>Generella krav:          Laddaren ska uppfylla fodringarna i SS 436 00 00 avsnitt 722.          Laddaren ska uppfylla kravet SFS 2015:517.          Laddaren ska klara kravet OCPP 1.5 och senare uppgraderingar.          Laddaren ska klara dynamisk laststyrning (flera uttag skall kunna dela på tillgänglig effekt). Laststyrningen ska vara mot huvudsäkring och fungera mot alla storlekar på huvudsäkring.          Energimätning ska ske i alla mätare och registreras både per mätare för energistatistik och per tagg för debitering/kostnadsfördelning.          Laddaren ska ha änderingsbar effektbegränsare på uttagen.          Laddaren ska kunna använda samma kommunikationspunkt per grupp med laddare.          Varje laddare ska ha en kommunikationspunkt via LAN men även kunna utrustas med 3G/4G modem. Normalt ska inkoppling ske i driftnätet. Ip-adress erhålls från driftgruppen.          Mjukvaran ska kunna uppdateras, startas om, konfigureras från distans.          Laddaren ska vara CE- märkt.          Laddaren ska vara utrustad med RFID-identifiering. Det ska vara möjligt att ändra vem som har behörighet under olika tider på dygnet. Samma taggar som används till tvättstugor mm respektive inpassering ska kunna användas.          Debiteringsfil och energistatistik ska levereras till KFAB en gång per månad.          Felrapportering ska ske via nätverket och kunna gå direkt till servicefirma.          Garanti på laddaren 5 år.          Reservdelar skall finnas tillgängliga i min 10 år.</p>		

	Dokument El och tele 2024	Sidnr 24(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<p>Alla laddare ska ha automatsäkring och jordfelsbrytare, typ B alternativ typ A med med likströmsavskiljare om likvärdigt skydd uppnås individuellt per uttag. Laddaren ska vara klimatanpassad minus 25 till plus 30 grader C. Laddaren ska indikera status. Yta för profilering ska finnas tillgänglig för beställaren på laddaren. Laddaren ska ha uttag med Mode 3, typ 2.</p> <p><b>Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MM</b></p> <p><b>YGB.6 MÄRKNING AV EL- OCH TELEINSTALLATIONER</b></p> <p>Märkning ska utföras ändamålsenligt och enhetligt i syfte att identifiera och upplysa om avsedd funktion. Elsäkerhetsverkets grundläggande säkerhetskrav för märkning ska beaktas. Märkning ska utföras i enlighet med SEK Handbok 419.</p> <p>Elcentraler märks med:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralens beteckning</li> <li>• max säkringsstorlek</li> <li>• matande kabel</li> <li>• matande säkringsstorlek</li> <li>• matande centrals beteckning</li> </ul> <p>Kabelmärkning skall göras med Partex gula påträdningshylsor eller märkband. Vägguttag och objekt som ej tillhör belysningsanläggning märks med matande elcentral och grupp.</p> <p>Märkning av utrustningar och komponenter utförs med graverade skyltar som fastsätts med skruv eller nit. Märkning av vägguttag och apparater får utföras med tillhörande märkskylt till samma apparatsystem.</p> <p>Tomrör ska adressmärkas i båda ändar.</p> <p>Huvudledningar och kopplingsutrustningar ska vid nybyggnad märkas enligt SEK Handbok 419.</p> <p>Vid ombyggnad där det befintliga kraftförsörjningssystemet till största delen eller helt och hållet ersätts med nytt ska märkningen utföras lika krav för nybyggnad ovan. Här ska även ingå ommärkning av de eventuella befintliga installationer som bibehålls.</p> <p>Vid ombyggnad där stora delar av det befintliga kraftförsörjningssystemet bibehålls med enbart mindre komplettering får det befintliga märksystem som i dag finns i anläggningen bibehållas och användas även till nya delar av installationen.</p>		





Dokument EI och tele 2024	Sidnr 25(30)
	Handläggare Sandra Hjelm
Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr
	Datum 2024-01-01
	Ändr.dat

Status  
KFAB STANDARD

Kod | Text

Huvudledningar ska märkas med uppgift om centralbeteckning, ledningstyp, ledararea och max säkring på skylt i varje ände.

Kablar anslutna till apparatskåp och apparatlådor ska märkas med kabelnummer som refererar till den tekniska dokumentationen.

Alla kopplingsutrustningar för 230/400 V som innehåller grupsäkringar ska märkas med centralbeteckning.

I kopplingsutrustningar ska alla ledare som ansluts till kopplingsplintar märkas med plintnummer.

Inre förbindningsledare i apparatskåp och apparatlådor märks med nollnummer. Kopplingsplintar ska märkas.

Styrustrustningar märks med positionsbeteckningar.

Omkopplare, kopplingsur, motorskydds brytare, trappautomater o d med manöverfunktion märks med funktion.

Nollskenor i centraler innehållande flera jordfelsbrytare märks med uppgift om vilken jordfelsbrytare respektive nollskena tillhör.

För potentialutjämningsystem ska märkning omfatta:

- jordskenor som märks med funktion
- potentialutjämningsledare som märks i varje ände med uppgift om ledarens anslutning i dess andra ände.

Följande apparater ska märkas med uppgift om matande central och gruppnummer:

- vägguttag för speciella anslutningsobjekt utanför lägenheter.
- trefasuttag utanför lägenheter.
- anslutningsdosor utanför lägenheter.
- säkerhetsbrytare.
- motorskydds brytare.
- kopplingsutrustningar som ej tilldelas centralbeteckningar.
- apparatlådor innehållande styr- och reglerutrustningar.

Manöverströmställare (exkl. belysningsströmställare), timer och motorskydds brytare ska förutom märkning med uppgift om matande central och gruppnummer även märkas med uppgift om funktion.

Motorvärmarecentraler ska även märkas med en skylt med texten "Enbart för motorvärmare max 800 W".


Huvudledningsschema ska anordnas vid serviscentral samt vid alla övriga centraler innehållande stigarsäkringar.


Vid större anläggningar så som skolor och kontor anslås en översiktsritning över respektive fastighetscentralers matningsområde, i form av en planritning där rumsnummer och rumsnamn kan utläsas.



Dokument El och tele 2024	Sidnr 26(30)	
	Handläggare Sandra Hjelm	
Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr	
	Datum 2024-01-01	
Status KFAB STANDARD	Ändr.dat	Bet

Kod	Text
	<p>Vid centraler innehållande jordfelsbrytare anordnas handhavandeinstruktion för jordfelsbrytare. I ställverk och kabelskåp märks utgående grupper med skyltar. I övrigt anordnas gruppförteckningar. Gruppförteckningar, huvudledningsscheman, översiktsritningar och handhavandeinstruktion för jordfelsbrytare monteras i ram vid resp. kopplingsutrustning. Vid kopplingsutrustningar innehållande automatikfunktioner upphängs en mapp med scheman vid varje kopplingsutrustning.</p> <p>Teleinstallationer ska märkas enligt SS 455 12 01 utg 6.</p> <p>Vid ombyggnad eller utvidgning av befintliga anläggningar kan de standardern som är förtecknade i utgåva 5 av ss 455 12 00 användas.</p> <p><b>YGB.631 MÄRKNING AV CENTRALUTRUSTNINGAR I ELKRAFTSINSTALLATIONER</b></p> <p><b>YGB.71 MÄRKNING AV HISSINSTALLATIONER</b></p> <p><b>YGB.81 MÄRKNING AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT</b></p> <p><b>YGC.6 SKYLTTNING FÖR EL- OCH TELEINSTALLATIONER</b></p> <p><b>YGC.63 SKYLTTNING FÖR ELKRAFTSINSTALLATIONER</b></p> <p><b>YGC.81 SKYLTTNING FÖR STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM</b></p> <p><b>YHB.6 KONTROLL AV EL- OCH TELESYSTEM</b></p> <p>Provning ska i huvudsak omfatta: provning enligt Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utg 4 provning av alla funktioner provning av telesystem för verifiering av att gällande standard/krav för varje system uppfylls.</p> <p>För funktioner som spänner över flera teknikfack ska samordnad provning utföras. Alla provningar ska verifieras med signerade protokoll och/eller intyg.</p> <p>Provnigar ska dokumenteras och kunna presenteras vid önskan från beställare.</p>

	Dokument El och tele 2024	Sidnr 27(30)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Sandra Hjelm
Datum 2024-01-01		Ändr.dat
Bet		
Status KFAB STANDARD		
Kod	Text	
<b>YHB.63</b>	<b>KONTROLL AV ELKRAFTSYSTEM</b>	
<b>YHB.71</b>	<b>KONTROLL AV HISSYSTEM</b>	
<b>YHB.81</b>	<b>KONTROLL AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT</b>	
<b>YHC.6</b>	<b>INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM</b>	
<b>YHC.6</b>	<b>INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM</b>	
<b>YHC.81</b>	<b>INJUSTERING AV EL- OCH TELESYSTEM</b>	
<b>YJ</b>	<b>TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER</b>	
	Se KFAB standard dokumentation.	
<b>YJC.6</b>	<b>Bygghandlingar för el- och eleinstallationer</b>	
	<b>Bygghandlingar vid totalentreprenad</b>	
	Entreprenören upprättar följande bygghandlingar vilka översänds beställaren för granskning och yttrande innan arbeten påbörjas eller tillverkning sker.	
	situationsplaner	
	planritningar	
	monteringsritningar, kretsscheman och yttre anslutningsscheman för kopplingsutrustning	
	specifikation av ljusarmaturer	
	nätscheman för telesystem	
	effektberäkningar	
	belysningsberäkningar.	
	<b>Bygghandlingar vid utförandeentreprenad</b>	
	Entreprenören upprättar följande bygghandlingar vilka översänds beställaren för granskning och yttrande innan arbeten påbörjas eller tillverkning sker.	
	monteringsritningar, kretsscheman och yttre anslutningsscheman för kopplingsutrustning.	
	<b>Bygghandling med uppgifter till sidoentreprenör vid delad entreprenad</b>	
	Entreprenören upprättar följande underlag till sidoentreprenör:	
	situationsplan över kabelschakt och kabelskyddsror i mark i de fall detta enligt entreprenadhandlingen ska utföras av sidoentreprenör	
	håltagningsritning som redovisar de hål som enligt entreprenadhandlingen ska utföras av sidoentreprenör.	

	Dokument <b>EI och tele 2024</b>	Sidnr <b>28(30)</b>
	Projektnamn <b>STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN</b>	Handläggare <b>Sandra Hjelm</b>
Datum <b>2024-01-01</b>		Ändr.dat
Bet		
Status <b>KFAB STANDARD</b>		
Kod	Text	
<b>YJD.6</b>	<b>Underlag för relationshandlingar för el- och telesystem</b> Underlag till relationshandlingar vid utförandeentreprenad ska omfatta: kopior av ritningar för den gällande entreprenadhandlingen på vilka ändringar och tillägg gjorda under entreprenadtiden tydligt har ritats in.	
<b>YJE.6</b>	<b>Relationshandlingar för el- och teleinstallationer</b> Alla förändringar i fastigheterna ska dokumenteras. Om det finns CAD-ritningar ska ändringen införas på dessa, annars upprättas cad-ritningar. Om en ombyggnad bara berör en liten del av en byggnad där cad-ritning saknas införs ändringen på ändringslager på originalritning eller på relationsunderlag om beställaren går med på det. Relationsritningar ska alltid omfatta samtliga installationer, både nya och gamla som är i drift. På relationsritningen ska ingen information om förändringar finnas utan bara befintligt utförande ska redovisas. Relationsritningar i cad ska även utföras på ledningar i mark. På alla KFAB:s fastigheter finns A-ritningar och situationsplaner i cad-format. Inlämning ska ske i struktur enligt KFAB standard Inlämningsstruktur. Relationsritningar ska utföras enligt KFAB standard Dokumentation	
<b>YJL.6</b>	<b>Drift- och underhållsinstruktioner för el- och telesystem</b> Drift- och underhållsinstruktioner ska upprättas för alla apparater (T ex centralapparater). Varje system ska ha ett driftkort. Inplastat driftkort placeras i anslutning till huvudapparat i systemet. Huvudledningsschema placeras vid varje inkommande grupp om fler byggnader har samma servis. Dessutom placeras driftinstruktioner för och vid varje apparat med menysystem eller annan inställningsmöjlighet. Driftinstruktioner ska visa hur inställningar görs och hur inkopplingar gjorts samt visa grundinställningar vid drifttagande mm. DU-instruktionerna ska utformas i enlighet med och i omfattning enligt KFAB standard Inlämningsstruktur. KFAB har gjort en inlämningsstruktur med rätt mappstruktur och malldokument som ska finnas och användas. Innehållsförteckningen visar vilka dokument som ska finnas om de är relevanta för entreprenaden. Om de inte är relevanta och inte finns sedan tidigare ska de tas bort ur innehållsförteckningen och ur mappstrukturen.  Instruktionerna ska upprättas digitalt (pdf-format för produktblad och underskrivna protokoll och liknande och original-format (.doc, .xls, .dwg) för övrig skriven dokumentation. 1 mapp per byggnad och systemtyp (el, reservkraft, hiss, nätverk) ska finnas och denna revideras vid förändringar.  Dessutom ska ett totalflödesschema/huvudledningsschema finnas för varje grupp av byggnader med gemensam centralapparat/elservis som ska ingå i respektive pärm. Om instruktion enligt ovan saknas ska det upprättas. Inskannade dokument godtas endast för undertecknade protokoll och liknande. Dokument ska endast omfatta aktuell produkt, 1 dokument per komponent i komponentförteckningen.	



Dokument EI och tele 2024	Sidnr 29(30)
	Handläggare Sandra Hjelm
Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projektnr
	Datum 2024-01-01
	Ändr.dat

Status  
KFAB STANDARD

Kod | Text

6.1 Komponentförteckning i DU-pärmar är både en sammanställning av vilka komponenter som finns var med deras data och en innehållsförteckning för 6.2 Produktblad. Samma beteckningar ska användas i komponentförteckningen och på ritning och i verkligheten.

Apparatförteckning ska alltid upprättas om det inte finns. Apparatförteckningen ska alltid vara den som finns i mallen "Byggnadsdata" i "Inlämning till KFAB". Den ska vara gemensam för alla discipliner, dvs en per byggnad.

Fråga alltid KFAB:s byggprojektledare om befintliga ritningar och DU-instruktioner. Nya instruktioner godtas inte om det finns befintliga.

Separata instruktioner anpassade för hyresgäster (en omgång/hyresgäst) samt en referensomgång upprättas och överlämnas senast vid slutbesiktning.

Driftinstruktion ska innehålla komplett komponentlista av all ingående material i entreprenaden. Komponentlistan ska innehålla all nödvändig information för beställning av enskilda komponenter

**YKB**

## **UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL**

Information om funktionssätt samt om drift och underhåll av ingående system utförs i anslutning till slutbesiktning.



Dokument  
El och tele 2024

Sidnr  
30(30)

Handläggare  
Sandra Hjelm

Projektnamn  
STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV  
BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN

Projektnr

Datum  
2024-01-01

Status  
KFAB STANDARD

Ändr.dat      Bet

Kod      |      Text

## BILAGA 1

### SAMMANSTÄLLNING ÖVER LÄMNAD DOKUMENTATION – EL- /TELESYSTEM I ANSLUTNING TILL SLUTBESIKTNING

**OBJEKT:**

**FÖRETAG:**

**LEV:**

**EGENKONTROLL**

Projekteringskedet

Entreprenadskedet

**PROVNINGSPROTOKOLL/INTYG**

Isolationsmätning

Skyddsledares och skyddsutjämningsledares kontinuitet

Provning att fasledare är inkopplade i 1-poliga elkopplare

Provning motorskyddsbrytare

Mätning av driftströmmar och slingmotstånd i värmekabelanläggning

Mätprotokoll kabel-tv-system

Mätprotokoll flerfunktionsnät för telekommunikationssystem

Funktionsprovning

Samordnad funktionsprovning