



PROJEKTERINGSANVISNINGAR

El- och telesystem

2017-06-05

Innehåll

Förord	4	
6	EI- och telesystem	5
61	Kanalisationsystem	8
63	Elkraftsystem	10
63.F	Belysningsystem och ljussystem	15
	System och funktioner	16
63.H	Elvärmesystem	20
63.H/22	Elvärmesystem – värmekabel för markvärme, frysskydd m m	20
XK	Utrustningar för kök och tvätt (X i AMA HUS 11)	20
XL	Utrustningar för storkök och diskhantering	20
	Kyl och frysenheter i storkök	20
63.J	Motordriftsystem	20
63.N	System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft	21
63P	System för elenergiproduktion	21
64	Telesystem	22
64.B	Flerfunktionsnät i telesystem	23
64.BCD	Flerfunktionsnät för telekommunikationssystem	23
64.C	Teletekniska säkerhetssystem	25
64.CBB	Branddetekterings- och brandlarmsystem	25
64.CBE	Inbrottslarmsystem och överfallslarmsystem	26
64.CBH	Nödsignalsystem	27
64.CBK	Utrymningslarmsystem	27
64.CCB	Entré- och passerkontrollsystem	28
64.D	Teletekniska signalsystem	29
64.DC	Tidsaktiverade signalsystem	29
64.E	Telekommunikationssystem	29
64.EBD	Porttelefonssystem	29
64.EBHC	Telefonsystem för utrymningsplatser	29
64.EC	Ljudöverföringssystem och bildöverföringssystem	30
64.ECB/31	Ljudöverföringssystem –teleslinga	30
64.ECC/1	Bildöverföringssystem – TV-övervakningssystem	30
64.M	Gemensamma strömförsörjningssystem för telesystem	30
64.QB	System för öppning av brandventilatorer m m	30
64.QF	System för stängning av branddörrar	30
66	System för spänningsutjämning och elektrisk separation	31
66.D	Åskskyddssystem	31
66.DB	System för inledningskydd	31
66.G	System för potentialutjämning	32

8	Styr- och övervakningssystem	33
Y	Märkning, provning, dokumentation m m	33
YT	Märkning, kontroll, injustering m m av installationer	33
YU	Teknisk dokumentation m m för installationer	35
YUH	Driftinstruktioner för installationer	35

Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen.

EI- och telesystem: 2017-06-05
Ansvarig specialist: Peter Kindblom
Telefon: 010 478 73 56 E-post: peter.kindblom@sfv.se

Förord

SFV:s byggprojekt

SFV eftersträvar att våra fastigheter och våra hyresgästers lokaler ska vara ändamålsenliga, kostnads- och energieffektiva, tekniskt genomtänkta och hållbara ur ett miljöperspektiv. I varje byggprojekt utför SFV ett kvalitets- och miljöarbete för att uppnå uppsatta mål. Som en del i detta arbete har SFV tagit fram projekteringsanvisningar.

Kulturhistoriskt värdefulla byggnader kräver särskilt stor omsorg och varsamhet vid projektering och byggåtgärder. Många av SFV:s byggnader är statliga byggnadsminnen. Varje sådan byggnad har särskilda skyddsbestämmelser utfärdade av Riksantikvarieämbetet. För att definiera skyddet och ge stöd för beslut i bygg- och underhållsprojekt har SFV tagit fram vårdprogram för många av dessa byggnader. Beställaren ska informera projektören om objektet är skyddat som byggnadsminne och om vårdprogram finns. Vid ändringar kan kulturhistoriska och konstnärliga värden i byggnaden behöva fastställas i en förundersökning.

SFV:s Projekteringsanvisningar

SFV:s projekteringsanvisningar ingår i VSA – SFV:s kvalitetssystem och är till för att klargöra de tekniska krav samt den kvalitetsnivå som ställs på arbeten i våra fastigheter, utöver myndighetskrav och branschregler i PBL, BBR och AMA med RA. Projektanvisningarna bygger på svenska föreskrifter och svensk standard och gäller därför som krav endast i Sverige.

I anvisningarna beskrivs krav med ”ska” och rekommendationer med ”bör”. Projektören ska arbeta in anvisningarnas innehåll i sina handlingar. Konsulten har fullt ansvar för tillämpningen av anvisningarna och för innehållet i sina handlingar. Vilka delar av projekteringsanvisningarna som berör projektet beror såväl av den aktuella fastighetens status och användning, hyresgästens verksamhet och projektets omfattning som av kulturhistoriska eller konstnärliga värden. Det klargörs i varje projekt av beställaren.

Anvisningar samt Råd och erfarenheter

Projekteringsanvisningarna är SFV:s krav, i första hand vid upprättande av handlingar/tekniska beskrivningar. De kan även användas för att beskriva SFV:s kvalitetsnivå för andra intressenter. På SFV:s webbsida finns senaste utgåvor av gällande anvisningar.

Som ett komplement till projekteringsanvisningarna finns ”Råd och erfarenheter” som innehåller exempel på bra lösningar samt beskrivningar av teknik i äldre hus. Även dessa finns på SFV:s webbsida.

Avvikelse

Om det av någon anledning, t.ex. antikvariska eller funktionella skäl, inte är möjligt att följa kraven i SFV:s anvisningar, alternativt om man finner bättre lösningar än i dessa, ska avvikelsen godkännas av SFV:s projektägare, eller den denna utser, vid behov rådgörs med teknisk specialist. Avvikelserna och godkännande av dem ska dokumenteras skriftligt.

Synpunkter på projekteringsanvisningarna

Synpunkter och förslag på ändringar lämnas till ansvarig specialist för respektive projekteringsanvisning, som ansvarar för att den utvärderas och uppdateras.

6 EI- och telesystem

Allmänt

För varje projekt ska i ett tidigt skede av projekteringen, installationernas prestationsgränser jämte flexibilitet, generalitet, utbyggbarhet och samtidigthets-(sammanlagrings-) faktorer prövas och dokumenteras.

Vid val av system och produkter kan det i vissa fall vara tekniskt och ekonomiskt motiverat att ta hänsyn till vad som finns installerat i närbelägna anläggningar, som förvaltas av SFV. Detta för att uppnå en kostnadseffektivare förvaltning och färre typer av produkter i lager. Standardprodukter ska väljas i första hand.

EI-materialens placering (kanalisation, kablar, apparater m m) ska vara måttmässigt samordnad med väggar, inredning och andra installationer, vid behov upprättas uppställningsritningar. Installationer ska samordnas mellan teknikområdena så att en estetiskt godtagbar utformning uppnås, som står i samklang med byggnaden.

Som stöd i programskedet kan ett Rumsfunktionsprogram, RFP fastställas som bl.a. anger elanläggningens funktioner i mätbara storheter. RFP ska utgöra grund för val av elsystem.

Utifrån drift- och ansvarssynpunkt uppdelas el- och teletekniska anläggningar i installationer tillhörande fastighet respektive utrustning (verksamhets-/hyresgästsknutna), enligt SFV:s gränsdragningslista.

Speciella krav på driftssäkerhet och korta avbrottstider vid driftstörningar eller störningar på yttre försörjningssystem ska anges och dokumenteras i tidiga skeden av projekteringen.

Generellt gäller att alla installationer så som t.ex. väggapparater, belysningsarmaturer, alla typer av kablar med tillhörande fästmaterial etc. som efter en ombyggnation ej har någon funktion ska rivas/demonteras.

System

Inom ramen för ställda funktionskrav (bl.a. i Rumsfunktionsprogram, RFP) kan olika tekniska system och lösningar behöva utvärderas och jämföras med hänsyn till lägsta livstidskostnad (LCC) avseende investering, drift och underhåll. Se SFV:s LCC kalkyl.

Val av elsystem ska prövas särskilt för varje projekt. Möjligheten till förenklade lösningar vid små och okomplicerade byggnader ska särskilt tas till vara. Behov och omfattning av installationer med stor energiförbrukning ska prövas särskilt kritiskt och motiveras.

Föreskrivna produkter ska vara CE-märkta, vid sammansatta anläggningar så ska respektive entreprenör tillhandahålla erforderligt material för upprättande av samordnad CE-märkning. Den för entreprenaden samordnande entreprenören dokumenterar och utför den samordnande CE-märkningen. För elinstallationer finns inget myndighetskrav på CE-märkning av hela anläggningen enligt LVD-direktivet (EU:s "Lågspänningsdirektiv" för elanläggningar under 1000V). Elinstallatör sammanställer och lämnar produktblad där CE-produkter och CE-överensstämmelse ska framgå.

Redovisning och föreskrifter

Installationer ska utföras enligt krav i [BBR och BFS2011:13 HIN](#) med ändringsförfattningar. samt som komplement för tillgängligheten kan "Riktlinjer för tillgänglighet - Riv hindren" av Myndigheten för delaktighet följas. Tekniska beskrivningar för EI- och telesystem upprättas enligt AMA EL 16 om

inget annat anges. Där inget annat anges ska "Bygghandlingar 90" alltid tillämpas som standard. Ritningar ska utföras i CAD, i enlighet med SFV:s gällande CAD-manual. [Projektören ska upprätta ritningar i vilka det klart framgår hur installationerna ska utföras samt var installationerna ska placeras. Erforderliga sektioner, snitt och detaljer över komplicerade eller trånga knutpunkter och passager redovisas, höjder och nivåförändringar ska klart framgå. Inom installationstäta områden med begränsat utrymme ska samordnade sektioner och detaljritningar tas fram. Förmedla tydliga anvisningar från antikvariskt sakkunniga på ritningar gällande skyddade miljöer.](#)

Utrymmen

Anläggning ska planeras så att den blir enkel och överskådlig.

I projekt ska konsult klassa utrymmen enligt SS 436 40 00 bilaga 51A.

Vid val av installationsmateriel ska SS 436 40 00 bilaga "51ZA Yttre påverkan" följas.

Installationer ska vara lätt åtkomliga för service samt placeras och utformas på ett sådant sätt, att rationell drift är möjlig, säkerhets- och ryggingsavstånd tillgodoses. Ryggingsavstånd ska vara [minst 0,7 m framför elcentral](#). Utrymningsväg ska vara enligt SS 437 01 02, [dock aldrig mindre än 500 vid fullt öppen dörr/lucka](#). El-utrymmen ska vara belysta. Vertikala installationer genom olika våningsplan ska om möjligt placeras i schakt och i linje över varandra. Samordning ska ske mellan kraft- och teletekniska system i de fall utrustningen placeras inom samma utrymme.

Apparater eller delar av dessa ska normalt kunna monteras och demonteras utan att ingrepp behöver göras i byggnaden eller i andra installationer, som inte är direkt anslutna till den demonterade enheten. Är detta inte möjligt ska hindrande byggnads- och installationsdelar vara lätt demonterbara. Utrymmen för centralutrustningar för såväl fastigheten som verksamhetens utrustningar / anläggningar ska vara dimensionerade så att installationerna kan byggas ut. Omfattningen av en sådan möjlig utbyggnad ska bestämmas och dokumenteras i ett tidigt skede. Utrymmenas placering ska utredas både tekniskt och ekonomiskt.

El-schakt placeras med åtkomlighet från allmän yta, om möjligt i anslutning till trapphus, hisschakt osv. Där så erfordras utförs schakt i brandklassat utförande.

Dörrar till driftrum och el-telenischer utförs på sådant sätt att installationer blir lätt åtkomliga, samt med generella låssystem. Driftrum som är avsett för elektrisk kopplingsutrustning ska utföras som egen brandcell. I vägg som är flyttbar ska infälld elinstallation undvikas. På vägg som är flyttbar får demonterbar elutrustning monteras som har funktionssamband med till väggen ansluten inredning och utrustning. Transportvägar inomhus för utbyte av transformatorer, reservkraftaggregat, stativutrustningar och liknande ska förberedas, så att ett snabbt utbyte av enheterna kan ske utan byggnadstekniska ingrepp. Transformatorer bör placeras i markplanet.

Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad

Gränsdragning mellan projektörer resp. mellan entreprenader för projekterings- och produktionsskedet ska definieras och dokumenteras i ett tidigt skede.

Miljö allmänt:

SFV har som uppdrag att bidra till hållbart byggande och en hållbar förvaltning enligt statens förordning med instruktion för SFV. Enligt regleringsbrevet avseende Statens fastighetsverk ska SFV verka för att de nationella miljökvalitetsmålen uppnås. SFV har ett certifierat miljöledningssystem enligt ISO:14001. I SFV:s miljöpolicy uttrycks vilja och ambition att arbeta med miljöförbättrande åtgärder inom områden där myndigheten har betydande miljöpåverkan.

SFV har få beslutade miljökrav för enskilda parametrar som gäller för samtliga byggprojekt. Istället är SFV:s modell för miljöstyrning, att utifrån det specifika projektets förutsättningar, se på möjligheter, diskutera, prioritera, sätta mål, krav, dokumentera etc. Anledningen till det är att byggprojekten i huvudsak är ombyggnationer av stor variation och med olika förutsättningar. Projekteringsanvisning "Miljöstyrning byggprojekt" innehåller processbeskrivning för miljöstyrning i SFV:s byggprojekt och en mall för miljöprogram. Ett övergripande krav är dock att använda kriterierna i Byggvarubedömningen (BVB). "Byggvaror och kemiska produkter som används i entreprenaden ska vara, enligt totalbedömning "rekommenderade" eller "accepterade" enligt byggvarubedömningens (BVB) kriterier eller motsvarande" med eventuella tillägg ska finnas med i SFV:s upphandlingar.

Utöver detta innehåller SFV:s projekteringsanvisningar krav som kan härledas till miljö, hälsa- och resurshushållning.

EI-miljö

En elmiljöanalys (s.k. EMC-analys) bör utredas i programskedet för att begränsa risken för att skador och störningar uppstår på el-, tele- och datasystem.

För att begränsa förekomsten av elektriska- och magnetiska fält i arbetslokaler vidtas följande åtgärder: Lågspänningsnätet utförs som TN-S (s.k. femledarsystem) med [jordfels](#)övervakning av utgående huvudledningar i [alla](#) fördelningscentraler samt användning av skärmade kablar.

Kraftinstallationerna, (fördelningscentraler, huvudledningar mm) placeras i delar av byggnaden som inte ansluter till normala arbetsplatser, kabelstegar och kanaler jordas vid behov av störningsbegränsning, [s.k. funktionsjordning](#). Åtgärderna medverkar till att de fältnivåer som anges av Statshälsan underskrids. Detta innebär att installationer inte bör avge elektriska växelfält över 10 V/m (5-2000 Hz) och magnetisk fältstyrka över 0,2 µT (5-2000 Hz). [Magnetiska fält kan uppgå till 0,4 i befintlig bebyggelse vid driftsatt anläggning](#). Angivna nivåer registreras vid arbetsplatsen, 0,8 m över golv, alternativt där personer stadigvarande vistas.

61 Kanalisationssystem

Allmänt

Vid val och utförande av kanalisation ska stor hänsyn tas till byggnadens kulturhistoriska värden. Observera att håltagning kan kräva tillstånd från RAÄ.

Kanalisation ska vara lätt åtkomlig för ändringar och kompletteringar. Vid dimensionering av kanalisationssystem ska hänsyn tas till platsbehov för kablar och utrustning tillhörande sidosystem som styr, övervakning, fastighetsnät och hyresgästens system.

Samtliga infällda kablar ska vara förlagda i rör och vara omdragbara. Observera att tomrör i många fall behöver stor böjningsradie p.g.a. halogenfri materiel samt kablers krav på böjningsradier. Stegar, rännor, kanaler, hål mm ska samordnas med övriga installationer, balkar mm och höjdmåtsätts på ritningar. Stegar och rännor ska vara stabilt upphängda. Observera om kanalisation ska anordnas för alternativ väg för reservkrafts- eller UPS-system.

System

Kanalisation anordnas för kraft- och teletekniska system för såväl fastigheten som verksamhetens utrustningar / anläggningar. Särskild hänsyn tas vid planering av kanalisation för kraft, telekommunikation och elektronik för att undvika störningar. Reservutrymme på kabelstegar och kabelrännor ska vara 30 %, kan vara svårt i vissa fastigheter, avsteg dokumenteras. Omfattning och utförande av kanalisation för **telekommunikationssystem** (data och säkerhetssystem) utreds och dokumenteras. Kabelstegar/kabelrännor som är avsedda för såväl lågspännings kablar som kablar för teletekniska system förses med en separat kabelkanal för allmän tele och telefoni/data. Tele- och data kablar bör normalt ha separat kabelstege/ kabelränna.

Beakta att tele kablar för säkerhetssystem i vissa fall **kan** kräva egen kanalisation. Kanalisationen **ska** normalt utföras med 3 kanaler:

- EI
- Tele, såsom, larmer och kontorssignaler
- Telekommunikationsnät (data / telefoni) och fiber. **Beakta utrymmesbehovet vid förekommande koaxialnät för GSM inomhus.**

Väggkanalsystem bör innehålla utrymme för såväl vägguttag som uttag för telekommunikation (telefoni /data) och andra teletekniska apparater. Om väggkanalsystem monteras över radiator ska de ha ställbar väggkonsol. För vissa projekt kan kanalerna integreras till inredning (fönsterapparater), golvbyggd kanal etc. **Beakta att lock måste vara öppningsbart och ej skruvat.** Väggkonsoler till fasadkanalisation ska vara justerbara för att ta upp ojämnheter i vägg eller medge vertikal passage för klena rör o d.

Vid vägg- och bjälklagsgenomföringar ska brand- och ljudtekniska krav beaktas. Kompletterande [kabelförläggning ska](#) kunna ske utan att tätningens funktion försämras, [t.ex.](#) om mjuk brandtätning används. Vid genomföring med installationsrör i brandcellsskiljande byggnadsdel ska genomföring hålla minst samma brandtekniska klass som byggnadsdelen:

- Om röret har större innerdiameter än 30 mm.
- Om genomföringen består av flera rör med mindre innerdiameter än 30 mm.

I valv- och murgenomföringar installeras brandtätningar, med brandklass enligt brandskyddsdocumentationen. Material ska vara typgodkänt och kabelförläggning genom tätning ska vara lätt att förändra. Vid höga krav på tätning med krav på vätske- och gastäthet samt EMC-gräns i genomföring, används typgodkända packbitsystem. [Rör ovan undertak ska förläggas klamrade i valv/tak.](#)

Tomrörssystem utförs för verksamhetens utrustningar / anläggningar från allmän kanalisation fram till partier/enskilda apparater. Hänsyn tas till kablar med krav på stor böjradie. Tomrör ska förses med dragtråd. Installationsrör får inte förläggas på eller invid värmerör, ångrör e d, så att det kan skadas genom uppvärmning. Installationsrör typ flexrör [ska](#) ej användas vid elinstallationer. Undantag medges för korta sträckor i ett utförande med låg friktion dvs. reduktion av dragmotstånd, exempelvis sista sträckan till lås i dörrar och liknande. Kabelrör i mark [ska ha slät insida](#) och förses med dragtråd [som adressmärkes](#). Vid indragning av kabel i rör, ska extra dragtråd dras i samtidigt, för att underlätta vid framtida komplettering.

63 Elkraftsystem

Allmänt

En kalkyl av årskostnaderna för hög- respektive lågspänningsabonnemang ska läggas till grund för val av leveransspänning och kommande abonnemang.

Inkommande servis ska vara TN-C system, så reservkraft är möjlig. Serviscentral/fördelning ska vara TN-C-S. Kablar in till en byggnad bör vara TN-C system. Elsistem efter servis inomhus utan reservkraft ska vara TN-S

Om inkommande servis är större än 400A bör utförande som ställverk väljas före utförande som fördelning. Om servis är större än 630A ska den vara utförd som ställverk och i driftrum enligt SS-EN 60439-1.

Lågspänningsställverk

Ställverk ska utföras för TN-C-S med 3-poliga brytare. Möjlighet till sektionering ska beaktas i varje enskild installation. Beakta flera hyresgäster och separata elmätare från nätbolag. Vid större anläggningar, där det kan bli aktuellt med reservkraft eller att mata in kraft på nätet ska matning mellan byggnader utföras som TN-C, men efter reservkraften TN-S.

Ställverk ska vara byggda i Form 4. Inga oisolerade skenor får förekomma i ställverk. För att minimera magnetfälten i våningsplan ovanför ställverket, bör vid behov skensystemet placeras i fackens nedre delar. Befintlig servis- eller fördelningscentral, vilken ej är placerad för låga elektriska- och magnetiska fält ska flyttas alternativt ska rummet avskärmats med aluminiumplåt mot magnetiska fält efter riskanalys.

Samtliga utgående LSP-grupper ska utrustas med jordfelsövervakning samt digitalt multimätinstrument, volt och amperemeter med maximalvisare. Möjlighet att ansluta utrustningarna till överordnat system ska finnas.

Ställverket ska dimensioneras och förberedas för 30 % reservkapacitet. Installationsgolvet anordnas där så är lämpligt. För utgående grupper i lågspänningsställverk gäller typ MCCB med huvudbrytarfunktion, d.v.s. klarar krav som frångår och låsbarhet för att tillåta arbete på ansluten installation. MCCB utförs som "plug in".

Huvudbrytare för komplett lågspänningsställverk (>400A) utförs med ACB-brytare i truckutförande. Huvudbrytare i huvudcentral i byggnad utförd som fördelning (≤400A) utförs som MCCB i "plug in"-utförande.

Högspänningsställverk och transformatorer bör placeras där de inte utgör risker för personer eller stör utrustning. Placering i en friliggande byggnad är därför lämpligt. Därmed minskas behovet av speciella åtgärder för att avleda eventuella tryckvågor och gaser. Dessutom undviks närhet till höga elektriska och magnetiska fält. Ljusbågsvakter installeras samt fjärrmanövrering ska kunna ske från separat rum.

Om friliggande placering inte är möjlig förläggs ställverk och transformatorer till ett läge vid fasad i byggnadens bottenvåning där personer normalt inte uppehåller sig. Vid behov på grund av höga magnetiska fält, inkläds rummet med 5 mm aluminiumplåt, plåtarna ska då vara galvaniskt sammanfogade med hål för förekommande kabelstegar och av god kvalitet med företrädesvis klämkonstruktion.

Mätanordningar

Separata energi- och mediamätare med M-BUS protokoll ska installeras centralt för alla rörsystem och lokalt för alla luftbehandlingsaggregat så att man kan följa upp energimålen.

Mätpunkter:

- Elförbrukning för hela fastigheten (Energi kWh/Effekt W/Ström A)
- Elförbrukning för respektive verksamhet/hyresgäst (kWh/W) om verksamhet/hyresgäst har elvärme som ingår i hyran behöver den mätas separat.
- Huvudledning till respektive apparatskåp för kylmaskin (kWh/W)
- Huvudledning till respektive apparatskåp för ventilation (kWh/W)
- Huvudledning till respektive apparatskåp för pumpar (kWh/W)
- Huvudledning till respektive apparatskåp för transportsystem (kWh/W)
- [Elförbrukning hiss](#)
- [Solceller](#)

Elutrustning som använder > ca 10 MWh/år förses med undermätare:

- Kallvatten för hela fastigheten (l/s)
- Kallvatten för respektive verksamhet/hyresgäst (l/s)
- Varmvatten för hela fastigheten i l/s med omräkningsfaktor till kWh
- Varmvatten för respektive verksamhet/hyresgäst i l/s med omräkningsfaktor till kWh

Kyla för respektive verksamhet/hyresgäst i l/s med omräkningsfaktor till kWh. Typ av mätutrustning stäms av med förvaltningen.

Klassning av el-mätare utförs enligt Swedacs riktlinjer samt efter noggrannhetsbehov.

System för detektering av ljusbåge ska installeras genomgående inom ställverket, vid behov ska ljusbågsvakt kunna fränkopplas, då i kombination med larmövervakning.

Centralutrustningar

Förekommer flera verksamheter/hyresgäster inom samma område, anläggning eller utbyggnad kan elkraften eventuellt köpas och mätas kollektivt. Undermätning förbereds vid planering av huvudledningssystem.

För varje projekt ska centralernas placering och distributionsområden utredas, tekniskt och ekonomiskt. För byggnader/hyresgäster/verksamheter där avbrott ej kan tolereras utreds om behov av reserv- eller avbrottsfri kraft kan föreligga.

[Servisskåp och centraler på fasad undvikes. Så kallade clip-centraler undvikes både på fasad och inne p.g.a. brandskäl.](#)

Apparatskåp för VVS och kyla utförs med 3-polig brytare samt ansluts med separata huvudledningar från huvudcentral. Detta ska samordnas med leverantören av apparatskåp.

Centralutrustningen utförs normalt för TN-S-system utan s.k. nollskruv.

Gruppcentraler utförs plåtkapslade och med plåt på baksidan och planeras normalt med [10% reservgrupper](#) och [20% modulplats](#). Effektreserv och utrymme för utbyggbarhet bedöms med hänsyn till kommande behov. Gruppcentral utförs normalt med dvärgbrytare.

TN-S-systemets centraler förses med utrymme för att kunna mäta jordfelsströmmar med tångamperemeter samt för framtida komplettering med summaströmtransformatorer, **för grupper större än 20 A**, för anslutning till övervakningsutrustning.

Gruppcentraler ska vara försedda med lastbrytare. Gruppcentral förses med huvudsäkring när flera gruppcentraler är kopplade till gemensam huvudledning. Gruppcentral bör pga. magnetfält inte placeras nära arbetsrum.

Huvudbrytare utförs 3-polig. Säkring 50 A och större utförs normalt med effektbrytare. Särskild omsorg ska vidtas vid valet av effektbrytare och dvärgbrytare med avseende på dess utlösningsskärmar och selektivitet.

Beakta att verktygsmaskiner i verkstäder kan behöva förses med centralt nödstopp.

I standarden SS 436 40 00 angivna undantaget "433.3.3 Utelämnande av överlastskydd av säkerhetsskäl" får ej tillämpas.

Jordfelsövervakning

Kontinuerlig övervakning av TN-S-systemet utförs enligt följande alternativ och i samråd med SFV. **Jordfelsövervakning** med larmfunktion monteras för serviscentral och respektive **fördelningscentral**. Central övervakning av **TN-S-systemet** utförs med centralenhet placerad i elrum. Mätutrustning monteras för utgående huvudledningsgrupper. Summalarm överförs till SFV:s driftövervakning.

Dvärgbrytare

Alla dvärgbrytare ska uppfylla kraven på säker fränskiljning enligt SS-EN 60947-2 samt kunna vara låsbara i fränläge, avsett låsdon ska levereras. **Alla grupp-kablar och huvudledningar för allmänkraft och belysning ska avsäkras med dvärgbrytare (MCB) lägst 10 A, 10 kA brytförmåga och energibegränsningsklass 3. Trepoliga dvärgbrytare ska användas för trefasgrupper som matar enfasobjekt, såsom belysning och allmänkraft såvida inte belysning är uppdelad i grupper av säkerhets och utrymningskäl.**

Jordfelsbrytare

Jordfelskontroll har främst två syften:

- Brandskyddande med brytning vid över **100 mA** på huvudledningar upp till 16 mm². (Jordfelsbrytare förses med larmkontakt vid avlägsen placering).
- Personskydd med brytning vid över 30 mA på grupp-kablar.

Jordfelsbrytare A-klass med larmfunktion, monteras för respektive gruppcentral eller uppdelad för sektioner av centralen, grupperas på sådant sätt att risken minimeras för onödig utlösning på grund av sammanlagring av anslutna objekts läckströmmar. Vissa larmer och säkerhetsfunktioner bör ej ligga efter jordfelsbrytare om det kan äventyra driftsäkerheten.

För skydd av uttag för arbetsplatser där det kan vara besvärligt att få bryta strömmen, ska jordfelsbrytare med automatisk **motionering** övervägas. Antal jordfelsbrytare per central ska anpassas efter de anslutna belastningarnas läckströmmar. Ungefärliga läckströmmar för belastningsobjekt framgår av SEK Hb 444.

Kabelsystem

Kablar utförs för TN-S-system. Huvudledningar dimensioneras med hänsyn till kommande effektbehov, detta innebär normalt cirka ca 30 % effektreserv utöver nuvärdet. Bedömning görs utifrån ekonomisk kabelarea samt i samråd med SFV. Val mellan kabel- eller skensystem för huvudledningar utreds tekniskt och ekonomiskt, även kabeltyp. Kablar som uppfyller kraven enligt SS 424 14 75 i [brandspridningsklass](#) F3 och F 4 används utom för EQ/FQ/MQ där F2 används.

[Beakta att ny CPR-märkning enligt EN 50 575 av flammskyddade kablar skall följas från 1 juli 2017.](#) Skärmade kablar ska användas i den omfattning som behövs för att undvika höga elektriska växelfält samt omantlade ledningar i rör ska förläggas tvinnade. [Så långt ut mot belastande utrustning som möjligt ska gruppkablar vara i 3-fasutförande, utom i bostäder.](#)

Utvändig förläggning av kabel ska [undvikas och](#) utföras med hänsyn till inredning, väggbeklädnad, paneler etc. Där så är möjligt ska kabel förläggas utmed dörrfoder, taklist, golvsockel o.d. så att den syns så lite som möjligt. Synlig kabel ska riktas.

I kulturhistoriskt känsliga miljöer kan större krav på samordning behövas med måleri, så att spackling och eventuell fogning kommer i rätt skede för att få ett så bra estetiskt resultat som möjligt.

[Vid ombyggnad kan oljepappisolerade huvudledningar och gruppkablar påträffas, dessa kablar ska bytas i hela sin sträckning eller demonteras om de ej ska användas. Kablar som är omöjliga att demontera ska annars tätas \(Observera anmälningsplikten i AF-delen vid oljekabel \(PCB\). Tätas så inte den giftiga oljan läcker ut\).](#)

Kraftkablar

[Kabel ska fästas med jämnt klammeravstånd högst 250 för kabelarea \$\leq 2,5\$ mm², 350 för kabel med 4-10 mm² och 500 för kabel med 16-70 mm². Kabel ska fästas på minst varannan stegpinne vid förläggning på kabelstege](#)

Platsutrustningar

[All utrustning ska ha kapsling lägst IP20 och uttag ska vara petskyddade i publika- och barnmiljöer.](#)

Uttag för platsbelysning och kontorsmaskiner i smårumskontor placeras lätt åtkomliga. Deras lägen anpassas till rumsfunktionen. Varje smårumskontor förses normalt med minst 3 st 2-vägs vägguttag alt. 2 st 3-vägsuttag. Uttag för data [ska](#) anslutas till egen grupp i central [där verksamheten har krav.](#)

I korridorer, hallar och övriga kommunikationsutrymmen anordnas vid behov särskilda uttag för städmaskiner. Uttagen monteras på sådant sätt och höjd att de skyddas mot mekanisk påverkan. De placeras även så att installation i flyttbara mellanväggar undviks, t.ex. på pelare. Uttagen [ska](#) inte anslutas till säkring för annat ändamål.

Kopieringsapparater, centralenheter i datanät ansluts till egna säkringsgrupper. Vid projektering ska hänsyn tas till var de värmealstrande apparaterna placeras, så att värmeavgivningen kan omhändertas.

Bänkspisar, kokplattor, värmeskåp och strykjärn i t.ex. pentry, matrum mm ska anslutas över elektroniska tidströmställare ("timer") eller spisvakt som automatiskt kopplar ur enheten efter viss tid [eller hög temperatur.](#)

Kombiuttag innehållande 1 st. eluttag 3N16A och 1 st. schukouttag anordnas i fastighetens driftrum, elrum, undercentraler, fläktrum etc. Kombiuttag får endast användas i kombination med 3-polig [dvärgbrytare](#).

I övrigt ska inte 1-fas och 3-fas objekt försörjas från samma matning. 3-fas matning till vägguttag i t.ex. fönsterbänkskanaler accepteras i kombination med [3-polig dvärgbrytare](#). Överväg om det finns apparater som ska manövreras med centralt till- och frånslag.

Eluttag för bilvärmare

Uttag för bilvärmare för handikappfordon bör inte förses med anordningar för begränsning av effekt och drifttid. Uttag planeras för förvaltningens servicefordon samt elbilar, val av system beaktas [och samordnas med eventuellt befintligt ladduttag/laddstation](#). Förberedelse för uttag i form av tomrör bör anordnas där behov bedöms uppstå inom överskådlig framtid.

[LADDSTATIONER](#) beakta att [10A schuko](#) inte klarar en elbilsladdare utan strömbegränsande enhet för max 10A eller helst 6A, mellan uttag och bil. Laddningen kan dra över 10A och ofta 16A, vilket inte kablar och säkringar är byggda för.

Övrigt

Uttag utförs med överkopplingsklämma. Täcklock [på apparat](#) ska vara skruvfastsatt. [Strömställare](#) ska vara i storvippsutförande (av tillgänglighetsskäl). Höjd [på apparater](#) samordnas med avseende på kulturhistoriska värden och tillgänglighet, speciellt i de publika miljöerna. Uttag i storkök placeras lägst 1200ÖG (för att inte krocka med avbärarlistor, oftast på 1000-1100ÖG).

[Stickpropp](#) över 16A får inte användas som funktionsmanövrering (brytare).

63.F Belysningsystem och ljussystem

Allmänt

Belysningen ska planeras utifrån människan. Olika belysningsystem ska komplettera varandra för att ge ett bländfritt rumsskapande och individanpassat ljus med social inriktning, bland annat trivsel för goda möten i arbete och vardag.

Belysningslösningarna ska även främja en god och hälsosam rumsmiljö för såväl medarbetare som besökare samt bra ljus för tillgängligheten. Det ska samtidigt ta vara på de estetiska och arkitektoniska rumskvaliteterna så långt det är möjligt, här är samordning med arkitekt och ljusdesigner viktig.

Halogenbelysning ska inte användas.

För att minska elanvändningen och driftkostnaderna är det nödvändigt att inte bara välja effektiva belysningsarmaturer utan också effektiva ljuskällor, exempelvis LED. Välj genomtänkta och innovativa okomplicerade belysningslösningar och belysningsstyrningar. För att minska driftkostnaderna standardisera belysningslösningarna och använd ett begränsat antal typer av armaturer. Fokusera på kvalitet tillsammans med LCC-beräkningar för bästa val. Allmänbelysningen ska planeras så att driftsäkraste möjliga installationsteknik erfordras utan att inskränka på belysnings- eller estetiska kvaliteter.

Belysning av CCTV-övervakad plats anpassas till CCTV-anläggningens krav, beakta risk för flimmar p.g.a. vald dimmerteknik och påverkan på systemen.

Belysning inomhus

I kontorsrum ska belysningsanläggningens utformning och dagsljusinfallet speciellt beaktas med hänsyn till bildskärmar och tangentbord. Vertikala ytor bör belysas för bättre ergonomi i ljusmiljön, ex.v kan bakgrunden till en bildskärm belysas för mindre kontrast.

Undvik infällda s.k. LED-plattor för arbetsplatser då de ger hög luminans (bländrisk och ögon dras mot taket och tröttnas, j.m.f. 60-70-talens storkontor med s.k. luxmattor/ljusmattor som arbetats bort av arbetsmiljöskäl).

Armaturens ljusutbyte för belysning i arbetslokaler ska inte understiga 70 lumen/W, gäller ej genomlysta skyltar för vägledning. På marknaden förekommande och praktiskt prövade armaturer ska användas. Ljusarmaturer med gängsockel ska inte användas i allmänna utrymmen med långa drifttider (för att undvika att glödlampor eller lysrörslampor används som ersättare).

Där LED-armaturer används kan något mindre servicevänliga placeringar accepteras, särskilt om armaturen är utformad och kapslad för minimalt underhåll och rengöring.

Ljusarmatur och tilluftsdon samordnas så att inte lufrörelsen störs på ett ogynnsamt sätt. Armaturer som monteras i tak i kontorslokaler bör vara pendlade med kombination upp- och nerljus, lätt flyttbara för att medge en anpassad placering i förhållande till arbetsplatser samt anpassning vid flyttbara mellanväggar.

Kontrast-, luminans-, och färgtemperaturförhållanden planeras så att belysningen upplevs behaglig. Belysningen ska [projekteras av ljusdesigner och bör planeras med hjälp av Ljuskulturs planeringsguide "Ljus och rum" som innefattar SS-EN 12464-1:2011 \(hänvisning från AFS 2009:2\). "Ljus och rum" bör användas som underlag för utvärdering och besiktning av belysningsanläggningarnas visuella komfort/upplevelse.](#)

Armaturförteckning ska upprättas av konsulten och godkännas av beställaren. Det bör bara finnas en armaturförteckning som "lever med fastigheten" och som revideras vid om- och tillbyggnationer. På så sätt kommer det bara att finnas en typ av armatur som heter L1, L2 osv. Detta för att underlätta för drift och förvaltning.

All belysningsstyrning ska redovisas med funktion, gruppindelning och användarinstruktioner för vardagligt bruk. [Vid centraliserade belysningssystem ska en överskådlig systemplanritning med adresser, grupper och zoner för armaturer, sensorer och knappsatser upprättas, för att underlätta underhåll och service.](#) Ljusberäkningar ska utföras [av ljusdesigner för varje rumsfunktion och dokumenteras samt förevisas beställaren innan färdig bygghandling.](#)

System och funktioner

Kommunikationsstråk och arbetsbelysningsanläggningar

[Elenergin för belysning ska begränsas med armaturval och belysningsstyrning som närvaro och konstantljusreglering \(ljusdämpning\) med hjälp av LCC-kalkyl samt med hänsyn till verksamhet/hyresgästens krav.](#)

Av hänsyn till synskadade ska belysning utformas med kontrastrika kommunikationsstråk där viktiga punkter och korsande stråk utskiljs från övrig miljö. En ökad [jämn](#) ljusnivå kan vara försvårande för vissa typer av synnedsättning [och ge bländrisk](#). Se www.srf.nu för information om detaljplanering.

Belysning bör i första hand förse med [driftsäkert](#) styrsystem, standardiserat och väl spritt och utvecklat styrsystem för infallande dagsljus, närvaro m.m.

[DALI baserat styrsystem eller likvärdigt. Undvik komplext system t.ex. KNX \(styr ändå inte armaturen direkt\).](#) Beakta om scenariestyning är nödvändigt eller krav från verksamhet, då det ökar drift och servicekostnaden. Vid enklare anläggning, sekundära utrymmen eller mindre ombyggnad kan detta minimeras till närvaro- [eller](#) frånvarodetektering.

Färgtemperatur

Samtliga föreslagna armaturer i kontorsmiljö ska vara konstruerade tekniskt och belysningsergonomiskt för att bestyckas med ljuskällor från 3000°K upp till 4000°K. För övriga utrymmen kan färgtemperatur varieras för en dynamisk ljussättning. Armaturer med valbar färgtemperatur kan användas vid arbetsplatser för att främja komforten.(upplever sig lite piggare).

Färgåtergivning

Ljuskällor och inbyggda ljusmoduler i armaturer ska ha god färgåtergivning, lägst Ra 90.

I vissa rumstyper t.ex. källargångar, utrymningstrapphus, etc. kan man accepteras lägre RA värde, dock ej lägre än Ra 70 för tillgänglighet.

Bländtal

Bländning stör seendet och ska minimeras. Detta gäller alla typer av armaturer och ljuskällor och särskilt LED.

Armaturer ska ha max UGR (Unified Glare Rating) enligt "Ljus och rum". Använd mekanisk- eller optisk avskärmning, belys bakgrund mm. Beakta dock att en LED armatur ändå kan upplevas bländande i en arbetsmiljösyn.

Ljuskällor

Företrädesvis används LED även i inredning som köskåpor och fläktaggregat m.m. Om s.k. T5-lysrörsarmaturer används ska don ha max 0,5W standby effekt och T5-Don ska ha 5 års garanti, vara beprövade och driftsäkra. Om befintliga armaturer med konventionella driftdon återmonteras ska de förses med säkerhetsglimtändare. OBS adapter för T5-lysrör i armaturer för T8 (gamla 26mm rör) får ej användas, ej heller s.k. diodlysrör, då CE märkning sätts ur spel.

System för styrning, övervakning, inomhus

Närvaro eller frånvarodämpning ska ej användas i arbetslokaler, som storkök, fläktrum och liknande driftrum (av arbetsmiljöskäl). I fläktrum, undercentraler och liknande rum bör belysning tändas med timer 0-120 min inställbar av den som tänder. Belysning i köskåpor, fläktaggregat och liknande ska släckas med takbelysningen. I smårumskontor och liknande utrymmen bör belysningen i fasad- respektive inre zon kunna manövreras separat.

I större lokaler bör belysningen kunna manövreras i delområden. Uppdelningen anpassas även till dagsljus i fasadzon. I kommunikationszoner, entréhallar, gymnastiksal, utställningslokaler osv. bör belysningen anpassas till förekommande bevakningskrav, men bör ändå ha dagsljusstyrning.

Manövrering för nattvakter, städpersonal och övertidsarbetande personal beaktas.

Trapphus, trapphallar, hisshallar, korridorer, garage och liknande allmänna utrymmen styrs [företrädesvis](#) via närvarodetektorer [med frånvarodämpning, s.k. corridorfunction](#), [ljusa utrymmen styrs även med dagsljusstyrning](#) annars över tidkanal, samt över tryckknapp/tidrelä efter ordinarie arbetstid. Dessa utrymmen förses även med fasta ledljusgrupper i korridorer, på varje vilplan i trapphus, trapp- och hisshallar. Ljusa trapphus styrs även via skymningsreläkanal.

Funktioner med stegvis ljusreglering [i delområden](#) efter närvaro är att föredra i korridorer, garage och lagerutrymmen. Eventuell växtbelysning styrs via tidkanal. Entré- och skyltbelysning styrs över tidkanal och skymningsreläkanal. Konferensrum, grupprum etc. ska kunna ljusfördunklas [och frånvarostyras](#). Armaturer i kontorsrum och liknande styrs via strömställare vid dörr [och från](#) närvarodetektor, arbetsplatsbelysning ska vara av brukaren möjlig att ljusreglera. Eventuell ljusscenariestyning i konferensrum, utbildningsrum och liknande övervägs i samråd med beställare. Val av styrsystem bör begränsas till normerade typ DALI [eller likvärdigt](#).

Övrigt

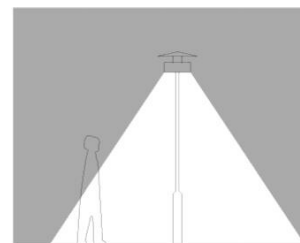
Bländskydd ska skyddsjordas med funktionsjord.

Belysningsystem vid väg e d

Utomhusbelysning planeras med hänsyn till behov, verkningsgrad och driftkostnad. Praktiskt prövade och i marknaden förekommande belysningsarmaturer används i första hand. [Beakta behov av slagåliga armaturer ute](#). Armaturernas ljusfördelning och placering samt de belysta ytskiktens reflekterande förmåga beaktas och utnyttjas på bästa sätt [utan bländrisk, speciellt ur tillgänglighetssynpunkt, synsvaga och starr](#).

[Fasadarmaturer kan upplevas bländande, så begränsa helst till entréer och belys mot fasad eller byggnad med stolpar eller lågbländande spotlights. Belys med bra kontraster. För att öka den upplevda ljusheten och orienterbarheten belyses med fördel vertikala ytor såsom fasader, växtlighet, lekställningar m.m. Utan avkall på synbarheten ska generell ljusmängd minimeras för att inte påverka ekologin negativt \(djur och växter\).](#)

Obehags- och synnedsättande bländning ska alltid undvikas, probbelysning med föreslagen armatur på föreslagen placering tillsammans med beställaren [ska alltid erbjudas](#). LED-armaturer bör användas för att eftersträva vitt ljus med [godafärgåtergivningsegenskaper](#) [lägst Ra 70 av tillgänglighetsskäl](#) och bör vara [färgtemperatur 4000K](#), men blanda inte ljusfärger, kan upplevas [ofräsht](#). Utomhus placeras belysningsstolpar konsekvent på [samma sida av en gångväg](#). Armaturer med [uppåtriktat ljus](#) ska [inte användas](#). [Ljuset riktas ned mot gångvägen och ej blända](#).



© Eva Björklund

SFV förvaltar många känsliga utomhusmiljöer där stor hänsyn måste tas till den estetiska utformningen, här är samarbetet mellan arkitekt, landskapsarkitekt och ljusdesigner viktig. Även utomhusmiljöer kan vara byggnadsminne och åtgärder kan kräva tillstånd från RAÄ.

Installerad belysningseffekt begränsas till vad som erfordras av trafiksäkerhetsskäl och med hänsyn till ordning och säkerhet samt tillgänglighet för

funktionshindre. I varje projekt ska anpassning göras till lokala förhållanden, typ av gångvägar, körvägar, placering av parkeringsplatser m.m.

Ljusstyrning som riktvärde kan Trafikverkets nivåer följas:

- På gårdar och gångstråk/cykelväg 5 lux. Beakta dock energikraven. Ej jämnhetskrav.
- På konstverk, lekplatser eller för effektbelysning (mindre näryta) max 30 lux. Omgivande ytor 5 lux.

Styrning och övervakning utomhus

Utomhusbelysning bör kunna manövreras med automatisk utrustning för styrning (över tidkanal och skymningsreläkanal) och områdesindelas på ett sådant sätt att drifttider kan anpassas till behov och verksamhet/hyresgäst. Styrsystem kan med fördel användas i samråd med beställaren. Stand Alone styrning så som närvarotändning och nattsänkning kan ge minskad energianvändning men bör utredas från fall till fall. Gamla TN-C system byts ut till TN-S, behov av inledningskydd utreds.

Gårdar, parkeringsplatser, huvudstråk, mindre gångvägar och entréer är exempel på områden som bör kunna manövreras separat.

Nödbelysningsystem och reservbelysningsystem

Nödbelysning ska installeras för att säkerställa utrymning vid brand eller annan fara samt där det i övrigt erfordras för boendes, personals och besökandes säkerhet [enligt BBR och i omfattning enligt brandskyddsbeskrivning](#).

Nödbelysning ska via brandhärdigt kabelnät vara ansluten till [avbrottsfri kraft \(UPS\)](#). Alternativt kan kabelnät förläggas avskilt i brandteknisk klass EI30 [i omfattning enligt brandskyddsbeskrivning](#). Dosor ska [då](#) vara av brandklassat utförande med keramisk plint alternativt i metall. [Väljs centralt batterisystem ska den vara i utförande med 24V eller högre samt uppkopplad till övervakning i överordnat system hos SFV](#).

Hänvisningsarmaturer med lysdiodteknik ska väljas. För att minimera underhållskostnaderna ska livslängden för dioderna vara minst 10 år, beakta även donets livslängd. Där belysningsarmatur är försedd med inbyggd nödkraftkälla (batteriackumulator) ska den [i första hand ha longlifebatterier, t.ex. kondensatorbatterier och](#) vara försedd med självtestsystem eller alternativt uppkopplad övervakning samt vara ansluten till grupp kabel för avbrottsfri kraft där sådan finns. [Timer 60 min monteras i central som bryter matningen till genomlysta skyltar och nödbelysning för test av icke centralanslutna armaturer](#).

Vägledande markeringar för utrymning samt markering av stationer för brandsläckningsutrustning och första hjälpen, piktogramskyltar, samt brandförsvarstablå ska belysas av armaturer matade med [avbrottsfri kraft](#) alternativt inbyggd nödkraftkälla (batteriackumulator).

Ledljus (nödbelysningspunkt som ej är försedd med piktogramskylt) försett med eller anslutet till nödströmsaggregat ska normalt vara släckt, men tändas vid lokalt strömavbrott hos övrig last samt vid utbruten brand.

63.H Elvärmesystem

Direktverkande el [ska](#) ej användas som huvudsakligt uppvärmningssystem.

63.H/22 Elvärmesystem – värmekabel för markvärme, frysskydd m m

Elvärmesystem för snösmältning på tak, stuprör, ramper, trappor ska utredas om behov finns för respektive fastighet. Om projektägaren så beslutar ska för snösmältning i stuprör samt häng- och fotrännor, installeras takvärme. Värmekablar ska styras över fukt- och temperaturgivare via elektronisk regulator och matas från apparatskåp. Elvärmesystemet ska vara kommunicerbart med Modbus. M-bus elmätare installeras i skåpet för att kopplas mot PLC och SCADA systemet. [Undvik strålvärmare, ridåvärmare, handdukstorkar med el och handtorkar-el med luft \(ev. bakteriehärd enligt artikel\)](#). Om elradiatorer byts ska de ej vara oljefyllda (av miljöska).

XK Utrustningar för kök och tvätt (X i AMA HUS 14)

[Vitvaror, dvs värmeapparater, kylapparater och tvätt /torkutrustning ska vara i energiklass A+++ eller bättre. Torkrum ska vara med avfuktare och manuell timer 0-120min. Beakta behovet av extra takpropellerfläktar då det bör fladdra om kläder för bra torkning. Torkskåp ska vara avfuktande med låg ljudnivå, max 60dB. Undvik 600 skåp. Torkskåpets dörrar ska kunna öppnas inifrån skåpet. Torkskåpet ska ha timer med kort torktid och stänga av skåpet automatiskt vid öppen dörr.](#)

XL Utrustningar för storkök och diskhantering

[Storköksutrustningar ska vara energieffektiva och i motsvarande energiklass A+++ eller bättre där så är möjligt. Storköksdiskmaskiner ska vara snålspolande, ha värmeåtervinning på avloppsvattnet och ångan, kondensering samt intelligent diskorgskontroll. Stekbord och fritös ska inte användas av brandska.](#)

Kyl och frysenheter i storkök

[Se energikrav ovan. Kyl och frysenheter ska anslutas till centralkyla, se projekteringsanvisning VVS.](#)

63.J Motordriftsystem

Varvtalsreglerade motorer ska vara styrda med frekvensomformare. Frekvensomformare ska vara kapslad och ska placeras i närhet till betjänat objekt. [Beakta att rätt avskärmad kabeltyp används.](#) Frekvensomformare ska väljas med utgångspunkt från motorns data, vilket stäms av med leverantör av motor. Frekvensomformare med filter är att föredra. Gränsdrag-

ning mot hiss och övriga apparatskåp ska göras och utred vem som ska hålla huvudbrytare.

63.N System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft

Entreprenören ska samråda med och lämna för- och färdiganmälan till nätägaren innan reservkraftsaggregat eller intagsenhet ansluts till anläggning, som i normala fall matas från dennes distributionsnät. (Ur AMA: *Reservkraftsaggregat ska anslutas så att utmatning av kraft på nätägarens nät inte kan ske, såvida inte annan överenskommelse träffats mellan nätägaren och anläggningens innehavare*).

Jordning vid reservmatning

Anslutning utförs med isolerad RK och möjlighet till mätpunkt. **Jordtaget och jordledaren ska utformas så det är enkelt att utföra jordtagsmätning. Exempelvis med provningsklämma.** (Ur AMA: *Separat jordtag ska finnas för att säkerställa att installationen är jordad även vid avbrott i PEN-ledaren från nätägarens nät. Jordtaget ska anslutas till anläggningens huvudjordningsskena (SUS). Provningsklämma ska sättas in i jordelektroddledaren så att jordelektrod lätt kan frånskiljas för kontrollmätning*).

63P System för elenergiproduktion

Solceller

Om solceller beslutas på tak eller i byggnadsdel ska de i första hand utföras med tunnfilmsteknik utan kadmium och begränsad mängd gallium. En noggrann förstudie ska utföras och redovisas för SFV:s elspecialist. Anläggningen får överproducera lite el under sommaren, så man får bäst nyttjandegrad under vår och höst.

Undvik upplutning och följ taklutningen. Inmatning från växelriktare till elnätet sker till närmaste elcentral om dess huvudsäkring är tillräcklig. Elanläggningen ska utföras med elmätare (effekt och loggad energi) med M-bus, som kopplas upp mot Styr. Abonnemang för elcertifikat ska även ingå där man säljer dem för ca 16 öre/kWh, elmätare beställes av Energimyndigheten partner för elcertifikat. SFV-abonnemang för GSM avropas hos IT-enheten på SFV. Om det förekommer solcellsanläggningar, planera för att växelriktarna avger mycket värme som behöver återvinnas eller evakueras.

Anläggningen projekteras enligt EN 50160, EN 61000-2-2, EN 61173 och lokala föreskrifter.

Systemet förses med över och underspänningsreläer. Systemet förses med extra skyddsutjämning, hela systemet ska bestå av apparatjordning och systemjordning. Referensjord är huvudjordningsskena SUS vid elservis. Systemet förses med filter mot övertoner vid behov. Systemet ansluts till åskskydd om förenklad riskanalys påvisar ett behov. Systemet förses företrädesvis med överspänningsskydd av kombityp med integrerat grov, mellan och finskydd.

64 Telesystem

Allmänt

Fastighetens- och verksamhetens teleutrustning studeras parallellt. Anpassning till övrig installation samt till verksamhet/hyresgäst och inredning beaktas även om dessa system inte ingår i SFV:s åtaganden. Nedan behandlas system tillhörande fastigheten samt vissa byggnadspåverkande krav gällande system tillhörande verksamhetens utrustning. Behov samt val av system för internkommunikation mellan driftutrymmen utreds i samråd med driftpersonalen i varje [enskilt](#) objekt. För vissa telesystem installeras ett gemensamt kabelnät. I vilken omfattning som även system tillhörande verksamhetens utrustning ska ingå i nätet beslutas i samråd med hyresgästen i varje enskilt fall.

Redovisning

[Telesystem \(fastighetsnät, telekommunikationssystem och tele allmän\)](#) ska registreras utifrån SFV:s IT-enhet [enligt standarden SS 455 12 00-38 fastställd 1992-03-11 \(gamla standarden med UNR-nummer och registreringsbeteckningar\)](#).

- Telesystem
- Säkerhets system (OBS Handlingarna ska hanteras och distribueras enligt SSF 1015 senaste utgåvan)
- Brandlarm system
- [Fastighetsnät \(Kommunikationssystem, telefoni- och data, oftast hyresgästens anläggning, men där SFV måste få in handlingar\)](#)

Utrymmen

Kablar, som förläggs på samma kabelstege eller i samma kabelränna som lågspänningskablar, [ska](#) läggas i separata kabelkanaler. Vid samförläggning måste risken för störningar beaktas. Kablar tillhörande telesystem får inte förläggas på samma stege/ränna som mellan- eller högspänningskablar. För centralutrustningar och korskopplingar i telesystem [ska](#) rymliga teletrum, stativ- och kopplingsutrymmen finnas på centrala platser i anläggningen.

Telecentral, stativ- och korskopplingsrum ska inte ligga under grundvattennivån eller placeras så att vatten kan tränga in i rummet. Teleutrustning bör inte heller placeras i rum vid yttervägg pga. intrångs- och sabotagerisk. [Ventilation och eventuell kyla ska beaktas, värmeeffekt i varje enskilt tele- och datarum ska kalkyleras.](#) Vid placeringen av centralutrustning beaktas de störningar som kan överföras från närliggande installationer och system.

[Fullhöjdsstativ 19" ska vara 2200 och stagas på mitten. Djupet ska vara minst 700 eller så djupt att erforderlig aktiv utrustning, switchar o dyl får plats. Nisch eller skåp ska vara damm- och fuktskyddat samt separat låsbart för stativdel. Punktventilerat skåp eller för hela rummet vid behov. Utrustning ska vara försedd med kopplingsklämmor eller slits för samtliga in- och utgående ledare, s.k. toppskarvar ska ej användas. Kopplingsplint och spridningsplint placerad utanför stativ ska vara försedd med kåpa.](#)

64.B Flerfunktionsnät i telesystem

Allmänt

Ett gemensamt kabelnät utförs för insamling av larmer och styrning av [olika funktioner](#). Reservkapaciteten för montagestativ, strömförsörjningsutrustning och matarkablar ska vara 30 %. Alternativa utföranden med kontrollnätverk, t.ex. WEB-baserade system [eller eventuellt bus-system](#) ska utredas [noga](#) i varje projekt. [Kommunikationsnät för fastighetssystem fiber eller koppar beaktas.](#)

Kablar

Spridnings- och kopplingsplintar för larmkablar förses med huvar som kan skruvas fast och vid behov plomberas eller förses med larmkontakt. Spridningsplintar i kabelnät för teletekniska anläggningar bör normalt inte överstiga 30 par eller 3 st 10-poliga kopplingsplintar.

64.BCD Flerfunktionsnät för telekommunikationssystem

[Nät för telekommunikationssystem ska följa SS-EN 50173-1 och registreras utifrån SFV:s IT-enhet enligt den äldre standarden \(SS 455 12 00-38 fastställd 1992-03-11\).](#) Fastighetsnät för telefoni- och data installeras enligt specifikation från Verksamhet/hyresgäst.

Specifikation från verksamhet/hyresgäst ska innehålla krav på:

- Kategori och klass för fastighetsnät enligt SS-EN 50173-1 senaste utgåva.
- Utrymmen för kopplingspunkter
- Spridningskablar. [Om ej krav, oskärmad kategori 6A \(UTP\) och klass EA.](#)
- Stamkablar. [Typ av fiber. Om ej krav, singelmodefiber 24x9/125, OS2 \(typ t.ex. G.652D\).](#)
- Uttag, typ, placering, antal. [Om ej krav, används RJ45-koppar och LC-fiber.](#)
- [Krav på mätmetod enligt SS-EN 50345.](#)
- [Garantier och certifiering av aktuellt kabelsystem.](#)

Fastighetsnät för telefoni- och data avsett att användas för fastighetens drift- övervakningssystem utförs enligt [nedan](#) krav:

Områdesnät

Mellan byggnader förläggs fiberkabel av typen singelmode 24x9/125, OS1. Kabel skall förläggas i befintlig kanalisation. Kabel skarvas och avslutas i fiberpanel (ODF) som monteras i byggnadens fördelningsskåp / kommunikations- rum / nisch (data). Panel ska vara täckt och bestyckningsbar med snap-in plattor. Kontaktning av singelmode fiber sker med svetsning eller mekanisk skarvning mot fibersvansar. Typ av kontakter ska vara LC-duplex med UPC-slipning (blå färg).



LC-kontakt

Byggnadsnät och spridningsnät

Inom byggnaden installeras ett byggnadsnät avsett för tekniska system. Byggnadsnätet består av två delar, stamnät och spridningsnät. I undantagsfall och i samråd med beställaren kan kopparkablage användas för stamnätet, i form av oskärmad kategori 6A. Vid kopparkablage skall separations-

avstånd till kraftkablage och belysning utföras. (SS-EN 50174-2 kan användas som rekommendation). Skärmat utföres bara om verksamheten har ett uttalat krav och då ska en riskbedömning göras (att man inte för in mer störningar via skärmen på grund av potentialskillnader i elnät mm.)

Stamnätet installeras som ett stjärnnät med utgångspunkt från byggnadens fördelningsskåp (data, byggnadsnod) till respektive anslutningspunkt som t.ex. apparatskåp, elrum, ställverksrum osv. Krav på fiberpanel är i övrigt samma som för områdesnätet. Singlemode fiber kontakteras i panel och i uttag med kontaktdon av typen LC-duplex. Alla fiberpar kontakteras på panel.

Kontaktdon för eventuellt kopparkablage skall vara av typen oskärmad kategori 6A, 8-poliga modular, samt uppfylla kraven för länkklass EA enligt SS-EN 50 173-1 och vara försedd med återfjädrande dammlucka. Kopplingsbilden ska utföras enligt EIA/TIA 568, 568B.

Spridningsnätet förläggs från tekniska utrymmen för anslutning av kommunicerande utrustning såsom DUC/PLC, I/O-enheter, servrar och arbetsstationer för överordnade funktioner med flera till byggnadsnätet. För spridningsnätet används kopplarkablage, enligt samma typ och utförande som nämnts ovan.

Kontaktdon för koppling mot byggnadsnätet får ej förekomma utanför låsta och av SFV kontrollerade utrymmen. Undantag måste skriftligen godkännas av beställaren. Spridningsnät skall alltid anslutas till patchpanel i fördelningsskåp och kabel i spridningsnät får ej skarvas.

Alla patchkablar skall uppfylla samma krav som byggnadsnät och områdesnät. Antal patchkablar och längder för dessa anpassas efter aktuellt behov.

Fördelningsskåp (data)

Utrymme för montage av aktiv utrustning skall vara utfört för montage av 19" utrustning och samtliga fördelningsskåp. I nederkant av fördelningsskåp monteras skena/hylla för montage av UPS. I nya fördelningsskåp skall efter installation av aktiv utrustning och kraftförsörjning finnas reservplats och kraftförsörjningskapacitet för en fördubbling av antalet anslutningar. Reservkraft utföres i form av UPS. Se mer om UPS under egen rubrik nedan.

Frontdörrar skall vara förberedda för montage av skandinaviskt ovalcyllinderlås vid behov. Dokumentficka monteras på insida av dörr. Ledningsgenomföringar skall finnas i toppstycke. Fördelningsskåp förses med erforderligt antal fläktar för klimathållning. Temperaturkrav enligt ovan, även larm för hög temperatur beaktas. Eluttagslist om minst 10 uttag skall monteras. Uttagen matas via UPS. Beakta eventuellt kylbehov vid användning av strömförsörjning i datanätet, POE. (Beakta även risken för brända kontaktytor i äldre RJ45-kontakter på grund av relativt höga effekter).

Trådledare monteras på skåpets sidor samt trådföringspaneler under varje fiberpanel och eventuella patchpaneler. Skåp skall funktionsjordas till jordningsplint med MK 10 mm². Eluttag monteras på utsida av skåp för anslutning av bärbar dator (samt ev. hylla).

UPS

Dimensioneras efter aktuell belastning. Skall hålla utrustningen i gång minst 15 minuter. UPS skall vara monterad på skena i dataskåp och vara försedd

med potentialfri larmutgång. Larm ska utgå vid strömavbrott samt vid batterifel. UPS för datorer och servrar ska vara övervakade via TCPIP. Alla UPS'er ska ha automatisk återställning till nätdrift.

64.C Teletekniska säkerhetssystem

64.CBB Branddetekterings- och brandlarmsystem

Allmänt

Automatiskt brandlarm, installeras enligt brandskyddsbeskrivningen samt efter behov i samråd med verksamheten/hyresgästen och SFV. Kulturhistoriskt värdefulla fastigheter bör förses med heltäckande brandlarm framförallt om vattensprinkler saknas. **Befintligt brandlarmsystem inom fastigheten ska byggas ut i första hand.**

Omfattning och funktioner

Brandlarmsystemet ska utföras enligt Svenska brandskyddsföreningens rekommendationer, SBF 110, gällande utgåva. Krav på omfattning och funktioner ska framgå av utförandespecifikation för brandlarm, som en del av brandskyddsbeskrivningen. **Brandlarmet ska vara ett öppet system, utan låsning till leverantör. Ny anläggning skall kunna servas av minst 3 av varandra oberoende anläggarfirmer. Installation och underhåll ska utföras av en enligt SBF 1008 intygad/certifierad anläggarfirma. Systemet ska vara adresserbart och godkännas av SFV. Systemet ska vidare ha möjlighet till upp och nedladdning av programmering, smutshetsnivåer från detektorer samt systemdata. Anläggningen ska kontinuerligt mäta detektorernas tillstånd och nedsmutsning som redovisas på centralapparaten. Konfigurationsfiler och programvaror inkl. lösenord för specifik anläggning ska överlämnas till SFV.**

I speciellt känsliga miljöer kan installation av trådlösa system övervägas. Provmätning av aktuell radiomiljö ska alltid föregå sådant beslut, för att se om funktionen är tillfyllest. Sektioner ska begränsas till att inte omfatta fler rum än att den larmande detektorn med lätthet kan lokaliseras enligt SBF110 för OR-ritning. Brandförsvarstablå ska installeras i räddningstjänstens angreppsväg. Strömförsörjning och brandförsvarstablå ska dimensioneras enligt rekommendationerna i SBF 110.

Brandlarmskablar

Spridningskabel ska vara röd och förläggas i synbart rödmärkta rör, med undantag för adressenhet. Överväg om larmkabel mellan byggnader i mark eller kulvert ska utföras via fiber med fibermodem i båda ändar (åskskador på larmsystem).

Detektering

Detektering ska normalt ske med optiska rökdetektorer företrädesvis med utbytbar smutskammare samt uppfylla kraven i SBF 1011:1. För detektorer på hög höjd, mer än 4m eller på annat sätt svåråtkomlig ska i första hand samplande (aspirerande) detektorer användas i till exempel gymnastikhall, hisschakt, trapphus och ljushall, alternativt förses detektor med hissanordning för byte och service. Aspirerande detektor bör ligga på egen sektion, så att den testas vid återkommande kontroller. Där andra typer av detektorer behöver användas tex på grund av verksamhet/hyresgäst- eller miljöskäl

ska detta utredas från fall till fall. Beakta att rökdetektor på högsta punkt i vind kan vara motstridig mot förekommande åskskydd.

Takfotslarm

Eventuellt takfotslarm utföres med icke smältande värme-kännande rör och ska vara en del av brandlarmet. Värmekännande rör (kabel) till exempel Microsec Firesys.

Larmknappar

Larmknappar ska uppfylla kraven i SBF 1011:1 och installeras på tillgänglig höjd.

Sprinkler

Förekommande sprinkler utföres med egen larmsändare.

Brandgasevakueringsspjäll / brandgasevakueringsslucka

Brandspjäll / lucka ska styras av branddetekteringssystemet. Indikering kopplas till DUC i styr och övervakningssystemet. I hisschakt ska spjäll / lucka styras med samplande rökdetektor till branddetekteringssystemet i utrymme intill schaktet.

64.CBE Inbrottslarmsystem och överfallslarmsystem

Oavsett om Inbrotts- och överfallslarm utföres som fastighetstele eller som verksamhets-/hyresgästs-tele ska projektering och utförande i normalfallet utföras av SFV. System som utföres som verksamhetsutrustning utföres enligt specifikation från Hyresgäst. Överväg om system för fastighet kan utföras som enklare system med t.ex. indraget volymkydd. Om förvaltningen har krav utföres systemet enligt Svenska stöldskyddsforeningens rekommendation SSF 130 senaste utgåva.

Stor vikt ska läggas på samordning mot byggnadsdelar såsom fönster och dörrar, då bra låsning och fysiskt inbrottskydd är viktigare än larm. Installationer för inbrotts- och överfallslarm ska utföras med samma krav på utförande och estetik som för andra el- och telesystem. Befintlig inbrottsanläggning inom fastigheten ska utökas i första hand. Behov av skydd under byggnation ska beaktas. Det som installeras enligt ovan omfattning ska utföras i enlighet med rekommendationerna i SSF 130. Installation ska utföras av anläggarfirma med polisens tillstånd enligt larmlagen SFS 1983:1097 med ändringsförfattningar t.o.m. SFS 2014:587 samt ha dokumenterade kunskaper om SSF 130. Installerad av anläggarfirma som är certifierad i aktuell larmklass enligt SSF 1015.

System och funktioner

Balanseringsmotstånd ska placeras i platsutrustning och så långt ut i slingan som möjligt. Vid komplettering ska larmdon ha samma ljudkaraktär som befintliga don. Indelning i larmområden och kundprogrammering ska utföras i samråd med brukaren. Minst två akustiska larmdon i larmövervakat objekt. Larmdon utomhus undviks.

Apparater i inbrotts- och överfallslarmsystem

I systemet ingående komponenter ska vara certifierade enligt krav för larmklass II i SSF 1014 senaste utgåva, i avsedd larmklass.

Centralapparater

För system med adressenheter ska antalet kommunikationskablar anpassas så att respektive kommunikationskabel kan kompletteras med ytterligare adressenheter.

Manöverapparater

Manöverpanel ska vara i utförande med klartextdisplay och monteras på lämplig höjd, avser även kvitteringsenhet. Beakta om manöverpanel i sällsynta fall behöver sitta på lägre höjd av tillgänglighetsskäl.

Magnetkontakter

Magnetkontakt ska ej vara förspänd. Magnetkontakt ska vid montage på dörr vara för infällt montage.

Passiva infraröddetektorer

Detektor ska vara försedd med antimaskfunktion. Denna funktion anslutes via trippelbalansering, där så finns, så att sabotage kan få egen virtuell funktion.

Överfallslarm / Bråklarm

Överfallslarm till polis undviks om inte byggnaden har extra hög säkerhet, annars kan bråklarm bli aktuellt p.g.a. verksamheten, men en noggrann samordning beroende på objekt och hotbild hur det skall utformas måste göras.

64.CBH Nödsignalsystem

Nödsignalsystemet ska utföras enligt "Riktlinjer för tillgänglighet - Riv hindren" utgiven av Myndigheten för delaktighet. [Apparater placeras enligt SS 437 01 02](#). Signalanordning för att påkalla hjälp från reception (motsvarande) eller från fastighetstjänsten ska finnas före tillfart till parkeringsplats för handikappade, vid byggnads huvudentré, vid handikappanpassad sidoentré och i hissar.

Signalanordning utförs vilströmskontrollerad. Signalknapp i anslutning till parkeringsplats för handikappade ska kunna nås från förarplatsen samt vara stor och lätt att trycka in. Larm från handikapptolett utförs lokalt utanför toalett med momentan signal. I utrymmen där det finns risk för inlåsning ska möjligheten att installera telefon övervägas. [Nödsignal för hiss ingår i projekteringsanvisning Transportsystem \(hissar mm\)](#). Nödsignal från frysrum och arkiv ska [indikeras optiskt och akustiskt lokalt samt vidarekopplas till bemannad larmmottagare, beakta om det är fastighetens eller verksamhetens mottagare](#).

64.CBK Utrymningsalarmsystem

Allmänt

Utrymningslarm ska installeras enligt krav i brandskyddsbeskrivning samt efter behov i samråd med hyresgästen, SFV. Utrymningslarmet kan utföras som en funktion i brandlarmsystemet. Utrymningslarmet ska utformas efter behovet av information så att personer som vistas i byggnaden kan nås av information om lämpliga åtgärder vid utrymning.

Utrymmen där personer med hörselnedsättning kan vistas utan direktkontakt med andra personer ska förses med kompletterande [brandklockor](#) och

optiskt larmdon så att även hörselskadade och döva nås av varningssignaler i händelse av brand eller annan fara. Vid akustiskt larm ska hörbarheten vara sådan att signaler eller meddelanden kan uppfattas i berörda delar av byggnaden. Utrymmen med hög bakgrundljudnivå, tex vissa driftutrymmen, ska förses med optiska larmdon.

Omfattning och funktioner

Utrymningslarmet ska utföras i omfattning enligt brandskyddsbeskrivning och bör i tillämpliga delar utformas enligt Svenska brandskyddsföreningens rekommendationer utrymningslarm, SBF110 och SBF 502:1 aktuell utgåva. Krav på omfattning och funktioner ska framgå av utförandespecifikation för brandlarm, som en del av brandskyddsbeskrivningen. Optiska larmdon ska vara blixtljus med röd LED och pulserande i samma takt som brandklockor.

Akustiska larmdon ska vara brandklockor (erfarenhetsmässigt bättre hörbarhet och blandas inte ihop med inbrott). Vid komp-lettering ska larmdon ha samma ljudkaraktär som befintliga don. Vid fel i systemet ska summalarm överföras till brandlarmsystemet enligt SBF110. Om manöverpanel installeras ska denna placeras i brandförsvarets angreppsväg och vara i utförande med låsbar transparent dörr enligt SBF110 och brandskyddsbeskrivning. Lås ska vara öppningsbart med brandkårsnyckel enligt krav i SS 3654.

Talat larm

Talat larm undvikes och lösning med blixtljus utreds istället. Talat larm utförs enligt SBF 502:1 om brandskyddsbeskrivning och brandkonsult kräver det.

64.CCB Entré- och passerkontrollsystem

Oavsett om passerkontrollsystem utförs som fastighetstele eller som verksamhets-/hyresgäststele ska projektering och utförande i normalfallet utföras av SFV. System som utförs som verksamhets-/hyresgästs-tele utförs enligt specifikation från verksamhet/hyresgäst.

System som utförs som fastighetstele utförs enligt projektspecifik omfattning vilken utreds i samråd med SFV.

Om nattlåsning används av verksamhet ska system ha hög säkerhet annars kan det vara i utförande med delat montage. Eventuella fjärröppningsfunktioner från andra system ska anslutas via passerkontrollsystemet, som är chef för dörren via överordnat system. Automatisk dörröppnare ska sammankopplas med passerkontrollsystemet, så att automatisk dörröppnare förreglas vid låst dörr.

Stor vikt ska läggas på samordning mot byggnadsdelar såsom fönster, dörrar och lås.

Motstridande krav angående skydd mot inbrott och krav i brandskyddsbeskrivning angående möjlighet till utrymning ska samordnas. Installationer för passerkontrollsystem ska utföras med samma krav på utförande och estetik som för andra el- och telesystem. Behov av skydd under byggnation ska beaktas.

64.D Teletekniska signalsystem

64.DC Tidsaktiverade signalsystem

Inom ett område/byggnad som har krav på integrerade tidsfunktioner bör inte fler än en gemensam tidbasfunktion t.ex. [tidsserver](#) (huvudur) förekomma för styrning av telesystem. Vilka system som ska ha gemensam tidbas beslutas i varje särskilt fall i samråd med hyresgästerna. Tillträdesskyddssystemen (inbrottslarm och passerkontroll) ska ha en synkroniserad tid för uppföljning vid incident. Detta gäller i viss mån även brandlarmet.

64.E Telekommunikationssystem

Kabel-TV, Internet, telefoni och datakommunikation bör utredas gemensamt för fastigheten/verksamheten/hyresgästen med avseende på sammanlagringseffekter, leverantörer och operatörer. Ansvar anges i gränsdragningslista [samt utrymme för överlämningspunkter till operatörer](#).

[Beakta att vid nybyggnad eller ombyggnad \(kan räcka med fönsterbyten till energiglas\) så kan mobilmottagningen bli dålig eller inte fungera alls. I SFV:s leveransavtal med operatör finns avtalat att vid eventuell utbyggnad av system för förstärkt inomhustäckning delas kostnaden mellan kunden och leverantören \(leverans sker inom 14 veckor från beställning\). Önskas ett kostnadsförslag ska ett ärende skickas till SFV:s Servicedesk med behov, adress samt kontaktperson mot operatören. Vid egen upphandling hänvisas till ramavtal Telefoniprodukter på \[www.avropa.se\]\(http://www.avropa.se\).](#)

64.EBD Porttelefonssystem

Porttelefon installeras enligt kravspecifikation från verksamhet/hyresgäst. I fastigheter med flera verksamheter/hyresgäster samordnas kraven för att minska antal apparater vid dörrar.

Porttelefonssystem ska samordnas mot andra system såsom passerkontrollsystem, inbrottslarm och kameraövervakning. [Använd IP-nätverk och klienter om flera hyresgäster förekommer](#).

64.EBHC Telefonsystem för utrymningsplatser

Där krav på tvåvägskommunikation från utrymningsplatser föreligger ska i [första hand ett system med optisk signal](#) användas för kommunikationen. [Talkommunikation](#) utförs om krav i brandskyddsbeskrivning med tal mellan utrymningsplats och central plats vid brandförvarstablå [anges](#). [System kan integreras i brandlarmsystemet](#).

System och funktioner

Systemet ska vara driftövervakat mot fel i apparater, strömförsörjning och kabelnät. Felsignal ska indikeras lokalt i centralapparat samt kopplas mot fastighetens driftövervakningssystem. Kablar ska vara funktionssäkra vid brand.

64.EC. Ljudöverföringssystem och bildöverföringssystem

64.ECB/31 Ljudöverföringssystem –teleslinga

Teleslinga [avsedd för hörapparat](#) installeras enligt tillgänglighetskrav, exempel på utrymmen där teleslingor kan vara aktuella är samlings-salar och receptioner, [alternativt kan reception förses med lokal slinga \(slingkudde\) beroende på utformning och storlek på reception. Beakta om mobil lösning med bärbara apparater kan fungera bättre och slippa överhörning samt undvika avlyssning. Beakta i så fall eventuella logistikproblem och laddningen av bärbara enheter.](#) Teleslinga ska vara utförd, [provad](#) och injusterad enligt standard IEC 60118-4. Risker beaktas för överhörning mellan installationer i närliggande utrymmen. Det bör observeras att magnetslinga kan avlyssnas utanför huset

64.ECC/1 Bildöverföringssystem – TV-övervakningssystem

Vid placering av TV-kameror utomhus beaktas de föreskrifter som gäller vid tillståndsgivning för sådan anläggning hos Länsstyrelsen och eventuellt tillstånd från RAÄ.

64.M Gemensamma strömförsörjningssystem för telesystem

[Anslutna system ska avsäkras anläggningsvis, avsäkring ska vara 2-polig.](#) Systemet ska vara försett med vilströmskontrollerad enhet för larm vid internt fel och spänningsbortfall. Strömförsörjningsutrustning placeras så nära centralutrustning som möjligt. Batteriutrustningar [ska](#) placeras i separat utrymme med erforderlig ventilation. Batterier som normalt avger endast obetydliga mängder gas vid laddning (s.k. underhållsfria batterier) får placeras samman med utrustning för t.ex. avbrottsfri kraft eller liknande. [Rum eller utrymme med batterier ska skyltas med text "Batterier" och till vilken anläggning de hör, så de lätt kan lokaliseras vid brand och besiktning \(elre- vision\).](#)

64.QB System för öppning av brandventilatorer m m

Rökluckor, brandgasfläktar ska styras enligt krav i brandskyddsbeskrivning. Öppen lucka respektive startad fläkt ska generera larm till fastighetens övervakningssystem.

64.QF System för stängning av branddörrar

Dörrar i brandcellsgräns som förväntas stå uppställda, ska förses med dörrstängare som automatiskt stänger vid brand. Dörrhållarmagneter och kon-soler / [ankare](#) för dessa undviks, i första hand bör dörrstängare med inbyggd dörrhållarmagnet användas. [Branddörrar i brandcellsgräns utföres med separat strömförsörjning och ska kunna stängas med tryckknapp vid dörren och utlöst utrymningslarm som är integrerat med brandlarmet.](#) Dörruppställningsutrustning ingår normalt i byggtreprenörens åtagande. Beakta även krav på styrning vid brand av dörrar med automatiska dörröppnare. Behov av skydd under ombyggnation ska beaktas i varje projekt.

66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation

66.D Åskskyddssystem

Allmänt

I varje projekt ska en riskbedömning utföras med avseende på överspänningar för klassning av anläggningen samt bedömning av nivå av utförande. Grund för riskbedömningen av åsköverspänningar för blixtnedslag direkt och i närheten av anläggningen används SS-EN 62305-2. För riskbedömning för ledningsbundna överspänningar används SS 436 40 00 utgåva 3 kap 443.4 och 443.5. Riskbedömning redovisas för SFV. Klassningen ska verifieras med SFV för beslut och utförandenivå. Om åskledarsystem med överspänningsskydd utföres ska det samordnas med överspänningsskydd som inledningsskydd i anläggningen.

Ur SS 436 40 00: Skydd mot transienta överspänningar ska finnas där konsekvenserna av överspänningar påverkar:

- Människoliv (t ex säkerhetssystem och medicinteknisk utrustning på sjukhus).
- Service till allmänheten och kulturarv (t ex förlust av publika tjänster, , datacenter och museum).
- Kommersiell och industriell verksamhet (t ex hotell, banker, industrier, kommersiella marknader och lantbruk).

66.DB System för inledningsskydd

Grundläggande krav på överspänningsskydd finns i Elinstallationsreglerna. Överspänningsskydd enligt SS-EN 61643-11. Klasserna benämns även grovskydd (typ 1), mellanskydd (typ 2) och finskydd (typ 3). Typ 1 2 och 3 kan kombineras. Omfattning enligt SS 436 40 00 samt utförandenivå enligt riskbedömning se 66.D ovan.



Exempel överspänningsskydd av kombimodell.

Utförande enligt nivå 3 och dimensionering enligt EN 62305-1 till 4 med ändringar. Överspänningsskydd klass 1 (T1) vid åskledarsystem och klass 1 (T1) eller klass 2 (T2) enligt EN 61643-11 monteras på samtliga in och utgående kablar (gäller även tak). Finskydd klass 3 (T3) monteras av verksamheten/hyresgästen. Finskydd för elektronik- och styrutrustning i fastighetsinstallationer ska utföras. Nedanstående skydds nivåer är en vägledning för i vilken ordning SFV anser att de olika skydden ska prioriteras. Den slutliga utformningen av skyddsåtgärder och installationer utreds i det enskilda fallet.

Nivå 1 – Inledningsskydd

Inledningsskydd, samtliga inkommande el-telekablar samt rörledningar av metall ansluts till skyddsutjämningskena, el- och telekablar utförs med avledare på högspänning och överspänningsskydd i övrigt. Samtliga byggnader ska ha detta skydd, avvikelser kan göras för byggnader utan tekniska installationer eller byggnader av ringa värde.

Vid mindre anläggningar kan kombinationsskydd användas. Skyddet ska då vara 3-pol kombimodell vid TN-C med både grov, mellan och finskydd inbyggt. Skyddet ska vara dimensionerat för att klara 100kA/pol i max stötström I_{MAX} (8/20µs) och 25kA/pol i max blixtröm I_{IMP} (10/350µs) samt ha en max restspänning U_P (vid 15kA, 10/350µs) <900V.

Nivå 2 – Inledningsskydd + markspänningsskydd

Förutom inledningsskydd förläggs även en ringlina som markspänningsskydd runt byggnaden som skyddar mot de markurladdningar som uppstår då blixten träffar utanför byggnaden. Ringlinan förläggs på ett sådant avstånd från byggnaden att man ej kan nå huset då man står utanför linan. Det bör alltid läggas en ringlina runt byggnaden vid nybyggnad, ombyggnad eller då man schaktar runt ett hus, i samband med detta är det en fördel om man utför förberedande arbeten för att eventuellt senare kunna ansluta nedledare.

Nivå 3 – Inledningsskydd + markspänningsskydd + inslagsskydd

Denna kombination rätt installerad ger även skydd mot direkta nedslag. Inslagsskydd (åskskyddsledare) kan vara aktuellt om man bedömer att byggnaden har ett högt kulturhistoriskt värde och verksamhet/hyresgästen har hög prioritet. Det ställer stora krav på hur nedledarna placeras på fasaden så att åtgärden inte inkräktar negativt på fasadens arkitektur eller kulturminne.

66.G System för potentialutjämning

Allmänt

Spänningsutjämning är ett övergripande begrepp för skyddsutjämning och funktionsutjämning.

Systemet ska utföras enligt svensk standard SS 436 40 00 och SEK handbok 413 senaste utgåva alternativt SEK handbok 449 senaste utgåva (stora anläggningar/industri). Vid nybyggnad ska skyddsutjämning utföras. I första hand ska ringlina utföras, men är bottenplattan isolerad ska ställina förläggas och skruvförband eller svets till armeringsjärnen. Linan ska vara ingjuten i plattan 150mm från plattans kant. Knyt ihop botten på schakt och knyt ihop schakten.

Fastighet som består av flera byggnadskroppar beaktas särskilt och resp. huskropp bör ses som sin egen med egen PUS-huvudskena. Finns ”främmande ledande del” som förbinder byggnadskroppar i luft eller mark, ska dessa skyddsutjämnas där de ansluter i respektive byggnadsdel. I detta fall måste risken för cirkulerande felströmmar beaktas.

Vid inmatningspunkten förses inkommande kraft- och telekablar med överspänningsskydd.

8 Styr- och övervakningssystem

Se SFV:s projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem. PLC ska kommunicera med överordnat system via SFVs nätverk. Drivrutin eller OPC-server överlämnas till systemintegratör för installation i överordnat system.

Y Märkning, provning, dokumentation m m

YT Märkning, kontroll, injustering m m av installationer

Se Projekteringsanvisningar Beteckningar, märkning och skyltning. För märkning och skyltning av installationer ska systembeteckningar och märkanvisningar upprättas i samråd med SFV:s tekniska förvaltning. Vid mindre ombyggnationer anpassas märkningen till befintligt utförande. Konsulten utformar skyltanvisningar, inkl. skyltutformning, vilka ska finnas med i förfrågnings- och bygghandling. I ställverk ska samtliga ledare märkas, även koncentrisk ledare. Alla vägguttag och apparater märks med gruppnummer och centralbeteckning. För rum/lokaler med speciell karaktär, där skylt ej kan placeras diskret intill uttag/apparat, ska grupp-schema uppsättas vid central i samråd med SFV.

Centraler märks med beteckning och huvudledningsarea. Nätimpedans införs på huvudledningsschema. Skylt ska vara varaktigt fastsatt. Apparater med inbyggd skylthållare får nyttjas.

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

Provning

Beställaren ska meddelas och beredas tillfälle till medverkan innan entreprenör utför provning och mätning. Skriftliga protokoll över provning ska upprättas på standardblanketter. Systemen funktionsprovns i sin helhet och dokumenteras. Eventuella brister i funktioner åtgärdas. Protokollen ska vara daterade och signerade med namnförtydligande av den som utfört provning. Kopia överlämnas till beställaren och till el-kontrollant direkt efter avslutat prov.

Kontroll av el-anläggnings funktionalitet utförs genom provning efter fastställt provningsprogram för varje projekt. Provningsprogrammet ska innehålla:

- Funktionstest genom provning av att enskild utrustning/anläggningsdel fungerar på specificerat sätt.
- Funktionstest genom provning av att sammansatt utrustning/anläggningsdel fungerar på specificerat sätt s.k. "provdrift".
- Funktionstest av att delsystem/komponenter fungerar i totala system och ger det totala systemet sammansatt funktionalitet enligt specifikation, s.k. "samordnad funktionsprovning".
- Kapacitetstest av att anläggningen har de specificerade kapaciteterna sk "prestandaprov".
- Provning av skyddsledares och potentialutjämningsledares kontinuitet mellan utsatt del på elapparat respektive eluttags skyddsledareanslutning mot sann jord.

- Mätning av elinstallationens isolationsresistans mellan spänningsförande delar och jord samt mellan neutralledare och skyddsjord. Anslutna apparater ska vara bortkopplade.
- Isolationsmätning av samtliga huvudledningar.
- Isolationsmätning av förlagda kablar.
- Utlösningssprov av reläskydd, vakter och brytare.
- Funktionsprovning av belysningsanläggningars styrningar.
- uppmätning av erhållna belysningsstyrkor, enhet Lux.
- Funktionsprovning av nödbelysningsystem, drifttid 1 tim.
- Isolationsmätning av samtliga matarkablar i telesystem.
- Funktionsprovning av samtliga telesystem.

Lokala datanät, kommunikationsnät provas enligt följande; Provning ska utföras enligt svensk standard, permanent link CAT 6A länkklass EA. Mätprotokoll på generella kabelnät ska innehålla uppgifter om följande:

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

Fiber ska provas enligt SS-EN 50173-1. Entreprenören ska redovisa vilka mätmetoder och gränsvärden man avser att använda. Mätning ska utföras enligt SS-EN 50 346. Provning av fiberlänkar görs avseende:

Dämpning (multi- och singelmode fiber)

Reflektionsdämpning (singelmode fiber)

Dämpningsmätning görs med dämpningsmätare med möjlighet till utskrift av testresultat. Färdigkopplad kontakt får ej ha ett dämpningsvärde överstigande 0,3 dB. Dämpningsmätning av multimode fiber ska göras i båda riktningar och på våglängd 850 och 1300 nm. Dämpningsmätning av singelmode fiber ska göras i båda riktningar och på våglängd 1310 nm. Samtliga mätvärden ska ligga inom de i SS-EN 50 173-1 specificerade för optisk länkklass (OM3, OS2) beroende på projekterad kabel.

Mätprotokoll som upprättas i samband med avprovning skall vara försett med företagsnamn samt undertecknat av provningsansvarig och innehålla minst följande:

- Objektets ID
- Datum när mätning utfördes
- Förbindelse som avses (registrerings- och märkningsbeteckning)
- Efterfrågade instrumentdata
- Längden på nyttjat kablage
- Våglängd vid fibermätning
- Bilagd instrumentutskrift
- Mätprotokoll sammanställs i A4-format med en sida per mätt förbindelse.
- Kalibreringsdokument för använt instrument ska redovisas och vara max 1 år gammalt.

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

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

Provning av brandlarmssystem utförs enligt SBF 110 senaste utgåva. Avprovning av systemet ska utföras av, för levererad materiel, godkänd anläggarfirma. Provning av enskild utrustning eller anläggningsdel kan utföras av fabrikant på fabrik eller hos leverantör. Provningsintyg ska då levereras med utrustningen/anläggningsdelen.

Provning av sammansatt utrustning utförs av den som sätter samman utrustningen (normalt entreprenör). Denna provning utgör en del av entreprenörens egenprovning. Protokollförd magnetfältsmätning ska utföras i anslutning till ställverk, elcentraler, kanalskenor och kabelstråk där personer varaktigt vistas.

Provning av helt/totalt system (samordnad funktionsprovning) utförs gemensamt av de levererande entreprenörerna med en av entreprenörerna som ansvarig. Provningsprogram för denna provning upprättas av SFV via konsult och ingår normalt i konsultkontrakt.

YU Teknisk dokumentation m m för installationer

För varje projekt ska upprättas underlag för relationshandling vilken ska beskriva det slutliga utförandet av anläggningen. Relationshandlingsdokument ska utformas enligt SFV:s anvisningar. Handlingar ska levereras på svenska, översatt handling ska även levereras på originalspråk. Relationshandlingar ska bestå av:

- Armaturförteckning
- Centralredovisningar
- Ritningsförteckning
- Planritningar och scheman
- OR-ritningar, över brandlarmsystemet
- Serviceritningar och anläggarintyg, för brandlarmsystemet

Dokument ska redovisas i "öppet" format.

YUH Driftinstruktioner för installationer

EI-konsult ska specificera vald omfattning, nivå och struktur i den tekniska beskrivningen, detta gäller även om det finns befintliga drift- och underhållsinstruktioner som ska kompletteras. Om inget annat har överenskommit (t.ex. att entreprenören ska överlämna färdiga DU-instruktioner) ska entreprenören överlämna underlag för drift- och underhållsinstruktioner. Krav och nivå gällande underlag för driftinstruktioner ska stämmas av med SFV:s tekniska förvaltning. Vid om och tillbyggnad ska underlag för driftinstruktioner samordnas med befintliga drift- och underhållsinstruktioner, om sådana finns. Om underlag för driftinstruktioner överlämnas ska de vara så utförda att det kan uppgraderas till driftinstruktioner i befintliga pärmar och med befintligt upplägg.

Entreprenören ska leverera DoU-instruktioner digitalt på CD-skiva alternativt USB-sticka samt 2 omgångar insatta i pärmar. Instruktionerna ska vara dokumenterade på svenska.

Underlag ska lämnas för belysningsberäkningar och beräkningar av huvudledningar. Beräkningar som legat till grund för slutlig utformning av anläggningen ska sparas och arkiveras. Beräkningar utgör värdefull del av byggnaden. Beräkningar överlämnas till SFV:s förvaltningsområde senast när avtalad tid med konsulten för arkivering går ut.

Egenkontroll ska dokumenteras.

Entreprenörens kontrollansvarig ska anges i protokoll.

Kontinuitetstest, isolationsprov, utlösningsvillkoret och eventuella jordfelsbryartest ska protokollföras med uppmätta värden. Även övrig projektpassad provning ska dokumenteras. Det ska klart framgå hur test och provning har genomförts.

Dokumentation

Dokumentationen ska som lägsta nivå följa de krav som finns upprättade i boken instruktioner för drift och underhåll – Branschstandard utgiven av Svensk byggtjänst 2010.

Dokumentationen ska vara strukturerad i pärm med projektpassad flikindelning. Nedanstående innehållsförteckning kan användas i relevanta delar:

- 1) Orientering om instruktionen.
- 2) Orientering om objektet.
- 3) Driftkort, handhavande och åtgärder vid olika driftfall
- 4) Felsökningsanvisningar
- 5) Adressförteckning, TE, UE m.m.
- 6) Apparatförteckning.
- 7) Armaturförteckning.
- 8) Säkerhetsanvisningar.
- 9) Rutiner för tillsyn och underhåll.
- 10) Besiktningsutlåtande.
 - a) Slutbesiktning.
 - b) Sista efterbesiktning.
 - c) Garantibesiktning
- 11) Provningsprotokoll, intyg, egenkontroll m.m.(Protokoll över mät- och inställningsvärden som framtagits i samband med installation, injustering, och idrifttagande av installationer.)
- 12) Kortfattad beskrivning beträffande respektive el- och telesystems funktionssätt.
- 13) Anvisning om skötsel av utrustningar och apparater.
- 14) Anvisning om underhåll och periodisk tillsyn.
- 15) Förteckning över samtliga apparater och komponenter med angivande av typ och fabrikat samt var respektive enhet kan anskaffas.
- 16) Reservdelsförteckning för materiel lämplig att utbytas av Bs underhållspersonal.
- 17) Händelseförteckning mellan de olika systemen, avseende funktioner som integreras mellan systemen.
- 18) Hänvisning till berörda planritningar samt ritningar över uppställda enheters placering.
- 19) Anläggningsbeskrivning, hänvisning till nät- och blockscheman.
- 20) Relationsritningar.
- 21) Övriga dokument. (ex el-beskrivning).

Krav, Standarder och rekommendationer använda i anvisningen

BBR senaste utgåva
BFS 2011:13 HIN
SFVs LCC kalkyl
Bygghandling 90
Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utgåva 3
AMA EL 16
SS 437 01 02 apparater
SS 424 14 75 brandspridningsklass
EN 50 575 flamskyddade kablar CPR
Ljus & rum belysningsplanering och standard
SS-EN 12 464-1:2011 belysningsstandard
AFS 2009:02
EN 50 160 Solceller
EN 61 000-2-2 - " -
EN 61 173 - " -
SFVs Märkbilaga
SS 455 12 00-38 fastställd 1992-03-11 (gamla standarden med UNR-nummer och registre-ringsbeteckningar)
SSF 1015 larmklass senaste utgåvan
SS-EN 50173-1 datanät senaste utgåva
EIA/TIA 568, 568B Kopplingsbild
SS-EN 50345 mätmetod
SBF 110 brandlarm gällande utgåva
SBF 1011:1. Detektorer, larmknappar
SSF 130 inbrottslarm senaste utgåva
SFS 1983:1097 med ändringsförfattningar t.o.m. SFS 2014:587
SS 437 01 02 Apparatplac.
SBF 502:1 utrymningslarm och talat aktuell utgåva
SS 3654 brandkårsnyckel
IEC 60118-4 teleslinga
SS 436 40 00 utgåva 3 kap 443.5 riskbedömning
SS 487 01 10 åskskydd
EN 62305-1
EN 61643-11
SEK handbok 413 senaste utgåva
SEK handbok 449 senaste utgåva

Tradition i utveckling. Vi har många kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer i vårt land. De är en del av vår gemensamma historia och framtid.

Statens fastighetsverk vill göra svenska folket stolt över statens egendomar, våra nationalbyggnader och fria marker; slott och kungsgårdar, teatrar, museer, ambassader och en sjundedel av Sveriges mark. Alla medborgare äger allt detta tillsammans och SFV:s uppgift är att förvalta det på bästa sätt.

Vi ska också se till att bevara byggnadernas själ och karaktär, men samtidigt anpassa dem efter dagens behov och användning – till nytta och glädje för både verksamhet/hyresgäst och allmänhet. Lika viktigt som att förmedla historien bakom dagens byggnader är att skapa ny byggnadshistoria för morgondagen. På uppdrag av Sveriges regering driver vi därför även nya byggprojekt som på olika sätt representerar vårt land.

SFV förvaltar också statens skog och mark. Det gör vi på ett långsiktigt hållbart sätt, så att biologisk mångfald bevaras och renbetesland kan brukas även i framtiden.

