

Teknisk anvisning Elsystem

# Teknisk anvisning Elsystem



## Innehållsförteckning

<b>6</b>	<b>EL- OCH TELESYSTEM</b> .....	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING M M</b> .....	<b>7</b>
<b>L</b>	<b>PUTS, MÅLNING, SKYDDSBELÄGGNINGAR, SKYDDSIMPREGNERING M M</b> .....	<b>7</b>
<b>S</b>	<b>APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM</b> .....	<b>7</b>
<b>SC</b>	<b>EL- OCH TELEKABLAR M M</b> .....	<b>8</b>
<b>SE</b>	<b>RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING EL- OCH TELESYSTEM</b> .....	<b>9</b>
<b>SK</b>	<b>KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER</b> .....	<b>11</b>
<b>Y</b>	<b>MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M</b> .....	<b>15</b>
<b>YU</b>	<b>TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER</b> .....	<b>16</b>
<b>61</b>	<b>EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM</b> .....	<b>21</b>
<b>63</b>	<b>ELKRAFTSYSTEM</b> .....	<b>26</b>
<b>SN</b>	<b>LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M</b> .....	<b>38</b>
<b>66</b>	<b>SPÄNNINGSUTJÄMNINGSSYSTEM</b> .....	<b>39</b>

Bilaga 1	Princip för uppbyggnad och märkning av apparatskåp	1 blad
Bilaga 2	Princip för kabelmärkning av belysningscentral	1 blad
Bilaga 3	Princip för kabelmärkning av apparatskåp	1 blad

Denna beskrivning ansluter till AMA 12.

## 6 EL- OCH TELESYSTEM

### Inledning/syfte

Dessa riktlinjer är framtagna för att tydliggöra verksamhetens behov av funktioner och teknisk nivå i fastigheterna. De ska ses som riktlinjer och hänsyn måste tas till alla specifika förutsättningar för respektive projekt. Avsteg från denna standard ska tas upp som en avvikelse i respektive projekt.

### Svensk standard

För entreprenaden ska även gälla:

- ELSÄK-FS 2008:1
- SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna med normativa hänvisningar.
- Svensk standard SS-EN 50522, Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC.
- Svensk Standard SS 437 01 02 Elinstallationer för lågspänning- vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer
- Svensk Standard SS 437 10 02 Elinstallationer i byggnader- avsnitt 710 Medicinska utrymmen.
- Elleverantörens lokala bestämmelser
- Boverkets byggregler BBR
- AFS 1999:3 Byggnads- och anläggningsarbete
- AFS 2012: 2 Belastningsergonomi
- AFS 2009:02 Arbetsplatsens utformning
- Maskindirektivet
- CE- direktiv
- Elinstallationer i medicinska utrymmen, SEK Handbok 450
- Gruppindelning av rum enligt SS 437 10 02 Elinstallationer i byggnader. Avsnitt 710: Medicinska utrymmen framgår av PTS (Program Teknisk Standard)
- Belysningsplanering ska följa Ljuskultur rekommendationer i ”Ljus och Rum”.
- SS-EN 12 464-1 Ljus och belysning - Belysning av arbetsplatser - Del 1: Arbetsplatser inomhus och beakta AFS och Boverkets byggregler
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) Det robusta sjukhuset 2008.

Generellt gäller senaste utgåva av standarder, rekommendationer, lagar och förordningar om inte annat anges.

Denna PM utgör underlag för utförande och teknisk nivå för elanläggningen som ingår i entreprenaden.

### Särskilda samordningskrav

Avstånd mellan elledning och rörledning för medicinska gaser ska vara minst 15 cm vid parallell förläggning. Vid korsande förläggning kan avståndet reduceras till 5 cm. Om elledning och gasrör förläggs i samma ränna ska endera ovan angivet avstånd innehållas eller ränna uppfylla gällande krav på vårdrumspaneler. Uttagsdon får inte placeras närmare gasuttag än 20 cm, samt placeras vid sidan av eller ovanför gasuttag.

I gipsvägg får elledningar och rörledningar för medicinska gaser inte förläggas inom samma regelfack.

Elledningar och rörledningar för medicinska gaser får inte förläggas i gemensamt oventilerat utrymme ovan undertak.

## Personals kvalifikationer

Entreprenören är skyldig att ställa teknisk personal, som är väl förtrogen med offererade systemlösningar, till beställarens förfogande.

## EI- och teleförsörjning

Systemspänning 400/230 V 50 Hz TN-S system (5-ledarsystem) med jordfelsövervakning.

## Miljöbetingelser

Installationsmateriel såsom kablar, rör, dosor, strömställare mm ska vara i halogenfritt utförande där så är möjligt.

Apparater ska med avseende på material och utförandeform vara anpassade efter på användningsplatsen rådande förhållanden.

Ledning ska genom utförande, läge eller särskild anordning vara skyddad mot skada som kan uppstå genom mekanisk åverkan, kemiskt angrepp, värme eller köld.

Ledarisolering ska skyddas mot direkt UV-ljus som kan uppkomma exempelvis i belysningsarmaturer.

Ljudnivån för installationer får inte överstiga de värden som är angivna i BBR kap 7:2.

EMC-direktivets krav på ett tillfredsställande skydd som ska finnas för apparater m.m. ska uppfyllas.

## Miljö

Apparatlådor och kopplingsboxar ska inte innehålla bly eller blyföreningar.

Kablar som innehåller ftalater och bromerade flamskyddsmedel ska undvikas.

Halogenfritt material ska användas.

Smältsäkringar får inte innehålla tungmetallerna Kadmium och Bly.

Nickelkadmium (NiCd) batterier och blybatterier (Pb) ska ersättas av miljövänligare typer, exempelvis nickel metalhydrid (NiMH), Litium-jonbatterier där det är tekniskt möjligt.

Kvikksilverbatterier ska ersättas med miljövänliga alternativ exempelvis brunnstillsbatterier, litiumbatterier eller alkaliska batterier där så är tekniskt möjligt.

Vid rivning demontering ska materiel som innehåller miljöpåverkande ämnen omhändertas och transporteras till miljöstation.

T ex:

Lysrör

Kondensatorer

Rökdetektorer

Materiel som innehåller bly, kvikksilver etc.

## EI-miljö

Alla elektriska apparater och utrustningar ger upphov till elektriska och magnetiska fält och kan påverka människor och annan elutrustning såsom medicintekniska utrustning. Elkraftsystem ska utformas så att höga elektriska och magnetiska fält inte uppstår samt störningar inte sker, i anslutning till där människor normalt vistas samt med hänsyn till medicinteknisk utrustning.

Produkter som avger låga elektriska- och magnetiska fält ska väljas. Om detta inte är möjligt ska skärmning med aluminiumplåt övervägas. Miljöstandard anger nivåer på emission och immunitet beroende på var produkten kommer att användas.

Elinstallationer utförs enligt följande elmiljöstandarder:

- SS-EN 61000-6-2 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-2: Generella fordringar - Immunitet hos utrustning i industrimiljö
- SS-EN 61000-6-3 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-3: Generella fordringar - Emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande.

Produkter som installeras ska kunna användas i alla miljöer och den ska vara provad mot de strängaste kraven. Produkter som innehåller någon form av radiokommunikation ska godkännas av Medicinsk Teknik.

För apparat gäller produktstandard, saknas produktstandard hänvisas till produktfamiljstandarden och saknas även produktfamiljstandard så gäller miljöstandarderna.

El- miljön ska mätas innan och efter installation av växelriktare.

## Utrymmen

I samråd med beställaren ska utrustningar inom utrymmen ställas upp och anordnas så att framtida utbyggnad underlättas.

Tekniska utrymmen och schakt för primära försörjnings- och kanalisationsstråk placeras så att dessa tillsammans med övriga för byggnaden viktiga kommunikationsvägar för systemen och konstruktioner utgör klara avgränsningar av försörjningsområden och brandceller vilket ger möjlighet till redundanta lösningar för att erhålla hög robusthet i enlighet med MSB:s Det robusta sjukhuset.

Tekniska utrymmen såsom rum eller nischer för el, tele och datakorskoppling planeras och placeras så att tekniskt generella lösningar kan installeras för respektive försörjningssystem.

Tekniska utrymmen placeras våningsvis och lodrätt över varandra lättillgängligt från t.ex. korridorer. Utrymmena förbinds med ett generellt kanalisationsystem. Omfattning av utrymmen och placering av vertikala schakt planeras så att hög robusthet är möjlig att åstadkomma för installerade tekniska system.

Utrymmen med elutrusningar som genererar starka elektriska och/eller magnetiska fält ska inte placeras intill där människor stadigvarande vistas exempelvis arbetsplaster och vårdrum.

Reservutrymme för kompletterande installationer i el- telerum ska vara 30%.

I de fall inte alla kraftkategorier installeras i en fastighet ska utrymme reserveras för dessa i schakt och el-utrymmen/nischer för framtida komplettering.

Elnischer ska vara försedda med belysning samt ett kombinationsuttag 3N 16A + Schuko.

## Centralutrustningar

Centralens hölje ska vara utfört i plåt.

Gruppcentral utförs som dvärgbrytarcentral där inte annat anges.

Samtliga grupper i gruppcentral uppkopplas till plint i kopplingslåda där även styrutrustning monteras.

Central utförs för 5-ledarsystem (TN-S nät).

Grupper inkopplas till central så att vid normalt driftförhållande symmetrisk last erhålles. Detta för att minska elektriska och magnetiska fält från ledning.

Anslutning av inkommande och utgående ledning ska utföras så att möjlighet finns att med mobilt instrument mäta differensström.

## Öppningar och genomföringar

Vid väggengång med ledning förlagd på eller i kanalisation ska tätning utföras så att den uppfyller samma brand- och ljudkrav som den genombrutna byggnadsdelen.

## Ledningssystem

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

Ledningsnätet ska utföras som TN-S-system.

Där risk finns för störningar genom kapacitiv och induktiv påverkan får ledningar inte förläggas parallellt med mindre inbördes avstånd är 50 mm.

Huvudnäten för elkraft ska dimensioneras med ca 50 % reserv där samtliga ledare ska vara anslutna på plint.

## Kablar och ledningar

Högspänningskablar som är utförda i reserv för varandra förläggs åtskilda i mark eller i skilda försörjningskultvertar. Vid förläggning av ledningar i försörjningskultvert förläggs kabelförband avskilt från andra försörjningssystem.

Skärmade kablar ska användas.

För brandsäkra kablar för nödbelysning accepteras oskärmad kabel.

Tvinnad FB/FQ accepteras i infällda rör i vägg.

### *Gruppledningar i elcentraler*

Uttag för speciella ändamål och fast anslutna apparater ska ha egen grupp.

### *Selektivitet*

Beräkningsunderlag ska skriftligen redovisas på kortslutningseffekten, utlösningsvillkor, spänningsfall respektive selektivitet.

## Platsutrustningar

All platsutrustning som apparater, apparatlådor etc ska vara försedda med kopplingsklämmor för samtliga in- och utgående ledare. Så kallade toppskarvar får inte förekomma.

Kopplingsplintar för klenspänning i apparat och apparatskåp ska vara åtskilda för lågspänning och tydligt märkta.

## Mätaranordning

Mätning av elförbrukning ska ske fördelat på fastighets- respektive hyresgästförbrukning. I vissa förekommande fall sker mätning även för enskilda större förbrukare. Kommunikations gränssnitt ska vara M-BUS med insamlingsenhet och gränssnitt till TCP/IP för fjärravläsning i överordnat styr- och övervakningssystem.

## Allmänt

Vid nyinstallation, ombyggnad och förvaltning:

Om det av någon anledning inte är möjligt att följa Regionservice' tekniska anvisningar ska varje avvikelse skriftligen dokumenteras och godkännas av fackansvarig EL.

## **60/2        Elektromagnetisk kompatibilitet EMC och medicintekniska produkter (MDD)**

### *Allmänt*

EMC reglerna ska gälla elektriska och elektroniska apparater liksom utrustning, system och installationer med elektriska komponenter.

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

Alla installationer som inte är i drift efter ombyggnad ska demonteras/rivas.

Demontering/rivning ska utföras på så sätt att slutpunkter lokaliserar mellan platsutrustning och till centralutrustningen eller plint utanför byggnaden. Demontering/rivning omfattar hela funktionskedjan med urkopplingar, korskopplingar och omprogrammering av central-utrustningar etc. samt ändring av märkning och uppdatering av befintlig dokumentation för demonterad/riven ledning.

### **BEC.6        Demontering av el- och teleinstallation**

I samband med tekniska upprustningar eller ombyggnationer ska utrustning som inte används demonteras i sin helhet.

Driftavdelning ska kontaktas gällande eventuella önskemål avseende möjlighet att bibehålla viss utrustning innan demontering sker.

## **L            PUTS, MÅLNING, SKYDDSBELÄGGNINGAR, SKYDDSIMPREGNERING M M**

### **LD            SKYDDSBELÄGGNING**

#### **LDV.11      Förzinkning**

Kabelstegar, montagerännor och tillbehör inomhus, ska vara i sendzimirförzinkat utförande.

Utomhus, och i fuktiga och våta utrymmen ska kabelstegar, installationsrör, montageplåtar och dylikt vara utförda i varmförzinkat utförande, med minimum tjocklek 115 µm eller i rostfritt.

Rostskydd ska vara utfört före leverans till arbetsplatsen.

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

Allmänt om apparater m m som gäller för flera system.

Apparater för samma ändamål inom en anläggning ska vara av samma fabrikat och typ samt anpassade till ledningssystemet och förläggningssättet. Utanpåliggande apparat ska ha kapslingsklassen anpassad till den omgivande miljön. Hygienkrav ska beaktas i utrymmen med medicinsk karaktär.

## SC EL- OCH TELEKABLAR M M

Ledningar ska vara av brännbarhetsklass i F2, F3 eller F4 enligt SS 424 14 75 där inte särskilda krav föreskrivs på brandhårdighet. Kabel, som ska vara skyddad mot direkt påverkan av brand, ska i sig själv motstå en normenlig brandprovning under 30 min utan att förlora sin avsedda funktion. Sådan kabel ska vara typgodkänd

Ledning ska fästas på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag.

Reservparter i kabel ska anslutas till reservplintar e d före spänningssättning. Tillfälligt losskopplad ledning eller kabel i kraftteknisk anläggning ska ändisolerar partvis.

Strömbelastade ledningar får förläggas i högst två lager.

På kabelstege och kabelränna förläggs ledningar typ EQLQ. Vid övrig dold installation förläggs FQ i rör.

I el-kanal förläggs ledningar typ EQQ.

Vid utvändig installation förläggs ledning typ EQLQ eller enligt ritning.

Ledningar inom fläktrum VVS-schakt och undercentral ska vara av skärmad typ EQLQ, EXQJ eller FXQJ.

Ledning som inte genom sitt läge är skyddad mot mekanisk åverkan ska förses med skydd som förhindrar kross- och klämskador.

### Förläggning på kabelränna eller stege

Ledningar på synligt monterad stege ska riktas. Ledning ska fästas på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag.

Ledning ska fästas på varannan meter vid horisontell förläggning.

Vid vertikal kabelstege ska ledning fästas med ledningshållare på varannan stegpinne. Mellanlägg ska användas för oarmerad ledning.

Ledning för styrning, övervakning, data och tele, som förläggs på samma stege som ledning för kraft, ska förläggas i särskild ränna.

Där ledning lämnar ränna eller stege ska på grund av risken för kallflytning tillses att kabelmanteln inte utsätts för högt punkttryck, t ex rännans eller stegens kant.

Ledningsdragning genom vägg ska göras i särskilda rör som tätas mot omgivande väggmateriel med fogmassa eller mineralull. Utrymmet runt elledningar och kablar tätas med fogmassa.

### Skarvning

Skarvning ska utföras i kopplingsdosa eller kopplingslåda eller med metod som är anpassad till kabeltyp och omgivningsförhållanden. Skärmad kabel ska ha obruten skärm genom skarven, separerad från skyddsledaren. Skärm inkopplas inte i gruppleddningens slutände.

### Förläggning i vägg

Dolt förlagda kablar ska vara förlagda i rör.

### Förläggning i ledningsgrav i mark

Kabelände ska märkas i samband med utläggningen.



**SDC FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM****SDC.3 Kopplingsplintar**

Endast en yttre förbindningsledare får anslutas på en och samma sida av kopplingsplint.  
Plint för neutralledare ska ha frångiljningsmöjlighet.  
Plint ska ha provningsmöjlighet.  
Kopplingsplint ska vara utförd för minst 2,5 mm<sup>2</sup> ledningsarea.  
Alla ledare inklusive reserver uppkopplas på kopplingsplint.

**SDC.41 Anslutningsdon i elkraftsystem**

Vid anslutning av aluminiumledare till apparatskåp, centraler o d ska förbindningsdon användas för övergång aluminium-koppar.

**SDC.411 Kabelskor****SDC.412 Skarvklämmor****SDC.413 Samlingsplintar och samlingsckenor****SE RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING EL- OCH TELESYSTEM****SEB RELÄER OCH RELÄSKYDD****SEB.1 Reläer**

I entreprenaden ingående reläer och skydd m m ska om möjligt vara av samma fabrikat.

Elektroniskt relä ska vara utfört för störmiljöklass enligt SS – EN 61 000-4-4.

Spole i likströmsrelä får ha högst 1,5W effektförbrukning. För att erhålla erforderligt antal kontaktfunktioner används hjälpreläer med spole för 230V.

Reläer ska vara av instickstyp inklusive sockel med fästbygel.

Relä i belysningsanläggning ska vara utförd för minst 40A kontaktbelastning.

Relä ska vara utfört med manuell tvångsställning.

**SEB.11 Hjälpreläer**

Relä ska vara av instickstyp.

**SEB.13 Tidreläer**

Tidrelä ska vara elektroniskt och av instickstyp samt vara försett med lysdiod för tillslagsindikering.

**SEB.1412 Termiska reläer**

Ströminställningsområde inhämtas från motorleverantör.

## **SEB.23 Spänningsskydd**

### **Övervakningsskydd**

För övervakning (larm) av fasbrott i och till apparatskåp

Mätspänning: 3x400 V

Frekvens: 45-65 Hz

Larm: potentialfri växlande kontakt

## **SEC SÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE**

Säkringar ska vara dvärgbrytare/knivsäckring, omfattning och typ enligt enlinjeschema för centraler.

### **SEC.22 Diazedsäckringar**

Säkringsapparater av Diazedytyp monteras som huvudsäckringar för batterier och likriktare.

### **SEC.3 Dvärgbrytare**

Dvärgbrytare ska vara utförd med följande data:

Karakteristik anpassas till objektet som ska skyddas

Märkbrytförmåga 10 kA  $\cos \phi_i 0,7$

Energibegränsningsklass 3

Monteringssätt: DIN-skena

Dvärgbrytare ska vara försedd med signalkontakt där så framgår av handling.

Dvärgbrytare ska kunna utbytas utan att lossa övriga anslutna dvärgbrytare.

Dvärgbrytare som monteras i centraler för UPS-kraft ska vara plug-in-monterad.

Dvärgbrytare ska vara klassade för säker frånskiljning.

## **SED JORDFELSBRYTARE**

Jordfelsbrytare som ska användas för gruppledningar, som över uttag eller direkt matar klass 1 handhållna materiel eller flyttbar materiel, ska ha en frånkopplingstid som inte överstiger 0,4 sekunder.

Jordfelsbrytare avsedda för personskydd ska vara utförda för en märkutlösningström av högst 30 mA.

Jordfelsbrytare ska vara i utförande typ A där inte annat anges.

Jordfelbrytare ska vara utförd med självtest.

Jordfelbrytare ska vara försedd med signalkontakt där så framgår av handling.

### **SEE.12 Ventilavledare för högst 12 kV**

Ventilavledare monteras på ledning som har ansluten apparat/utrustning monterad utanför spänningsutjämningsanläggningen.

Ventilavledare ska vara dimensionerad för:

- Märkspänning 400 / 230V
- Nominell avledningsström 10 kA
- Skyddsnivå 5 kV

## SJC TRANSFORMATORER

### SJC.22 Skyddstransformatorer

Skyddstransformator ska vara 2-poligt säkrad.

## SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER

### SKB KOPPLINGSUTRUSTNINGAR

#### SKB.42 Lådkapslade kopplingsutrustningar för lågspänning

##### *Material- och varuföreskrifter*

Central ska vara utförd med inre förbindningsanordningar, kopplingsrännor, flänsar, tätningar samt anslutnings- och avgreningsplintar. Den ska vara överskådligt uppbyggd ur funktionssynpunkt. Central ska vara försedd med huvudkopplare som ska dimensioneras för huvudledningens högsta tillåtna säkring, dock lägst 25A. Enheter med samma funktion som ingår i central ska vara av enhetligt utförande.

Central bestående av olika centraldelar/kraftkategorier ska utföras så att klara avgränsningar och uppdelningar framgår av utförandet.

Fördelningscentraler och gruppcentraler ska utföras som olika fysiska enheter. Kopplingsutrustningar ska vara utförda i metall om inte annat utförande föreskrivs i föreskrift eller åberopad standard.

Huvudbrytare ska vara av typ lastfrånskiljare.

Huvudbrytare ska vara 3-polig i fördelnings-/huvudcentraler.

Huvudbrytare ska vara 4-polig i gruppcentraler.

**Beakta att 3-fasiga UPS-aggregat ska anslutas till fördelnings-/huvudcentral inte till gruppcentral.**

Kopplingsutrustning ska utföras så att underhåll och skötsel samt ändringar och kompletteringar kan ske på ett sådant sätt att avbrott och störningar på verksamheten minimeras. Lock/luckor till kopplingsutrymmen utförs så att de enkelt går att öppna ex. ska förses lucka/lock med gångjärn.

Fördelningscentraler ska utgöras av golvstående kopplingsutrustning. Gruppcentraler kan utgöras av vägghängda kopplingsutrustningar.

Uppbyggnad ska utföras med skensystem över 80 A.

Central ska vara fabrikstillverkad.

Samtliga i entreprenaden ingående centraler ska levereras i enhetlig kulör. Undantag enligt YTB.16313 i ”PM för märkning apparater”.

Central ska ha anslutningslåda för inkommande kablar.

Utrymme ska finnas i anslutningslåda för mätning med tångamperemeter.

Samlingsskenor ska ha märkström minst ett steg högre än huvudbrytares märkström och kortslutningshållfasthet 50 kA eff nätkortslutningsström.

Varje gruppneutralledare ska separat kunna skiljas från nollskenan via plint med anslutningsklämma av frånskiljbar typ.

Central ska förses med plintar för anslutning av aktuella ledningar för styrning och övervakning.

Central ska vara utförd för TN-S-ledarsystem.

Lastbrytare ska placeras före säkring.

Central ska ha anslutningslåda före huvudströmställare och fördelningslåda.

Dvärgbrytarcentral ska ha angivet antal apparater i reserv samt plats för ytterligare komplettering med ca 20 %.



Där central består av flera enheter ska varje enhet skyddsjordas.

Huvudbrytare ska vara 4-polig och uppfylla kraven enligt SS-EN 60 947-1 utgåva 5. Undantag: huvudbrytare i kopplingsutrustning som föregår UPS-anläggning ska vara 3-polig.

### **Apparaturrymme**

Apparater, såsom reläer, kontaktormotorskydd, kontaktorer o.d., ska monteras i rader på monteringsplåt eller stålprofiler mellan horisontella ledningskanaler.

Kopplingsplintar utförs enligt SDC.3. På varje skena ska dessutom 5 % reservplintar sättas upp. Monteringsskena ska även ha plats för ytterligare 30 % plintar.

Ledning mellan central, apparater och kopplingsplintar ska dras i ledningskanaler. Fri längd utanför kanal får vara högst 150 mm.

Apparater monteras så att de inte kommer lägre än 400 mm över färdigt golv inklusive reservutrymme, dock kan transformatorer och likriktare placeras lägre om säkringar flyttas upp till högre höjd.

Apparater med inställningsvred etc. för injustering monteras lägst 800 mm över golv.

Varje samhörande manövergrupp förses med egen säkring.

Fasskena för dvärgbrytare ska inte avslutas vid sist monterad apparat utan även täcka för dvärgbrytare avsett reservutrymme.

Följande apparater monteras infällda i dörr eller front:

- Omkopplare
- Indikeringslampor (lysdioder)
- Larmpanel (utgår om anläggningen är ansluten till DUC)

Apparaterna placeras lägst 1000 och högst 1900 mm över färdigt golv.

Apparater för avläsning och manöver, som monteras infällda i dörr eller front, ska placeras lägst 1000 och högst 1900 mm över färdigt golv.

Utbyte av apparat ska kunna ske under drift.

### **Beröringsskydd**

Alla spänningsförande delar ska förses med beröringsskydd, som uppdelas i mindre enheter så att måttet inte överstiger 700x700mm för varje enhet. Beröringsskydd ska utföras med hål för återställning av motorskydd.

Beröringsskydd ska utföras av genomsiktig makrolon.

### **Märkning**

Princip för märkning och uppbyggnad av central framgår av bilaga 1.

### **Utförandeföreskrifter**

Centraler, placerade så att personer som inte har nödig kännedom, ska manövrera densamma, ska utföras med dvärgbrytare (MCB) detta gäller grupp 1 och grupp 2 rum beskrivna i SS 437 10 02 Elinstallationer i byggnader – Avsnitt 710: Medicinska utrymmen.

Centraler i grupp 1 eller grupp 2 rum utförs infällda med ledningsinförning uppifrån.

Gruppcentraler ska utföras med 30 % reservgrupper vid installationstillfället.

Central ska monteras på monteringsskenor med ledningsutrymme bakom central.

### *Anslutning*

Samtliga in- och utgående ledningar kopplas till plint.

Gott om utrymme ska finnas för kontrollmätning av jordfelströmmar i TN-S system samt strömmar i respektive fas L1-L3, N för inkommande och utgående ledningar med tångamperemeter. Samtliga grupper ska vara uppkopplade till plint.

Plintar för utgående ledningar kan utgöras av s.k. trevåningsplintar om kopplingsutrymmet framför plinten är fritt.

Reservutrymme 30 %.

### *Uppsättning av vägghängda centraler*

Underkant på central ska placeras lägst 400 mm över golv e d. Knivsäkkring får inte placeras med centrum högre än 1,7 m över golv e d.

Central som placeras utomhus eller i fuktiga utrymmen ska ha dräneringshål i kapslingens lägsta punkt. Ventilationspluggar ska finnas upptill och nedtill.

I anslutning till centraler med proppsäkkringar monteras reservsäkringsskåp med säkringar.

### **SKB.5      Apparatskåp, apparattavlor mm**

Apparatskåp ska utföras så att underhåll och skötsel samt ändringar och kompletteringar kan ske på ett sådant sätt utan att avbrott och störningar på verksamheten minimeras. Apparatskåp ska utföras så att klara avgränsningar och uppdelningar av apparater, plintar och centraldelar framgår av utförandet.

Dörrar förses med låsenhet.

Säkringar och andra överströmsskydd ska kunna betjänas utan risk för beröring med spänningsförande del.

Apparater i skåp ska kunna servas och bytas ut utan att skåpet måste göras spänningslöst.

För yttre anslutningar får endast en ledare anslutas på varje klämma.

Apparater som ska betjänas ska placeras med centrum lägst 400 mm över färdigt golv. Yttre förbindningskablar i hjälpströmkretsar ska anslutas i apparatskåp till kopplingsplint.

Apparatskåp och apparattavlor utförs i metall.

Reservutrymme 30 %

In och utgående kablar kopplas till plint.

Inre förbindningar ska förläggas i kabelkanaler

Apparatskåp ska ha lägst skyddsform IP43.

Utrustning i apparatskåpsfront ska ha lägst skyddsform IP23.

Dörr ska vara försedd med öppningsbegränsare.

### *Apparaturrymme*

Se SKB.42.

### *Belysning och vägguttag i apparatskåp*

Apparatskåp ska förses med jordat 2-vägguttag som ansluts över jordfelsbrytare och placeras i gruppcentralutrymme. Belysning ska tändas via gränsläge för öppen apparatskåpsdörr. Uttag och belysning ska matas från grupp som inte bryts av huvudströmställaren till apparatskåpet.

### *Upställning*

Apparatskåp uppställt mot vägg ska fästas mot väggen. Fritt uppställda apparatskåp ska fästas i golv. Golvskåp förses med sockel och uppställs på klossar av neoprengummi.

### *Placering av styrfunktionsenheter*

I apparatutrymme ska även styrfunktionsenheter placeras och monteras mellan 600 mm och 1900 mm över färdigt golv.

#### **SKF.11 Effektbrytare för lägst 1 kV**

Se Teknisk anvisning, "Lågspänningsställverk".

#### **SKF.12 Effektbrytare för högst 1 kV**

Effektbrytare ska monteras fast där inte annan anges och vara utrustad med fast överströmsutlösare/kortslutningsskydd samt inställbart termiskt skydd/utlösare.

Effektbrytare ska vara strömbegränsande. Brytförmåga min 35 KA.

Effektbrytare ska uppfylla kraven enligt standard företecknad i SS-EN 60 947-1.

Brytaren ska vara låsbar i frånskilt läge.

Brytaren ska vara plug-in monterad.

Brytaren ska vara 4-polig. Undantag: effektbrytare som föregår UPS-anläggning ska vara 3-polig.

Inställda värden ska anges på skylt samt på brothertintep som fästs på effektbrytare.

#### **SKF.121 Isolerkapslade effektbrytare (MCCB)**

Se Teknisk anvisning, "Lågspänningsställverk".

#### **SKF.32 Lastbrytare och lastfrånskiljare för högst 1 kV**

Lastbrytare i central ska vara 4-polig. Undantag: lastbrytare som föregår UPS-anläggning ska vara 3-polig.

Lastbrytare och säkringsbrytare ska förses med handmanöverdon med momentan till- och frånslagning och ska kunna bryta 6 x den begärda märkströmmen vid  $\cos(\phi) = 0,65$ .

#### **SKF.51 Motorskyddsbrytare**

Motorskyddsbrytare ska förses med 1 st slutande och 1 st brytande kontakt.

#### **SKF.6 Kontakter**

I entreprenaden ingående kontakter, startkopplare och säkerhetsbrytare ska om möjligt vara av samma fabrikat.

Kontakter och startkopplare ska monteras med ett inbördes avstånd av minst 10 mm.

Brytande och slutande hjälpkontakter ska överlappa varandra.

#### **SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV**

Ska ha hjälpkontakt för manöverkretsen.

## **SLB STRÖMSTÄLLARE M M I ELSYSTEM**

Strömställare för belysning utförs med tryckplatta/vippa i format lämplig även för funktionsnedsatta. Monteras infälld apparater intill varandra ska apparaterna förses med täckplattor av samma utförande. Inom operationsrum och rum med liknande verksamhet placeras manöverapparater lägst 1,2 m över golv.

## **SLC KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSTRÖMSTÄLLARE M M**

### **SLD.3 Manöveromkopplare**

Manöverkopplare i apparatskåp eller instrumentskåp ska utföras för min 10A. Manöverkopplarens läge ska väljas så att samtliga har normalt driftläge lika.

## **SMB EL-UTTAG**

### **SMB.1 Vägguttag**

Slagtåliga uttag monteras i entréer, kommunikationsutrymmen samt korridorer.

Uttag 230V som avsäkras 10A ska matas med kabelarea 2,5mm<sup>2</sup>.

Uttag ska vara 2-vägs, 3-vägsuttag får inte monteras.

Uttag för städning ska avsäkras 16A.

1 st kombinationsuttag (trefasuttag och enfasuttag) ska monteras i elnischer och teknikrum samt övriga teknikutrymmen där behov kan finnas.

Uttag för kaffebryggare ska föregås av en timer som bryter spänningen till uttaget efter en inställbar tid. Uttag efter timer ska utgöras av 1-vägs uttag.

Spisar ska förses med spisvakt.

### **SMB.141 Vägguttag kombinerade med tidströmställare**

Tidströmställare ska vara elektronisk och vara sammanbyggd med 2-pol vägguttag med jorddon, 16A.

## **SNT.16 Signallampor m m**

## **Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M**

Se separat handling ”PM för märkning apparater”.

## **YTC KONTROLL OCH INJUSTERING AV INSTALLATIONSSYSTEM**

Beträffande tider för provning, se AFC.356 alternativt villkor enligt inbjudningsbrev.

Allt injusteringsarbete för de anläggningsdelar, som ska provas, måste vara avslutat före det att provning får påbörjas. Injusteringsdon får inte ändras efter det att provningen påbörjats.

Om injustering påverkas av sidoentreprenader ska samordnad tidplan upprättas av entreprenören och överlämnas till beställaren.



Belastningsberoende provning ska utföras vid tidpunkt efter slutbesiktning om förutsättning saknas för provens genomförande före slutbesiktningen.

Provningar ska genomföras på sådant sätt att funktionskedjan blir igenomprovad i ett sammanhang.

Provning utförs även för ansluten utrustning typ mediapendlar, operationsbelysning, vådrumspaneler eller liknande. Medicinsk Teknik ska närvara vid provningen.

Protokoll på utförda provningar ska överlämnas.

### *Egenprovning inom arbetsområdet*

Egenprovning genomförs i takt med monteringen.

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

### *Samordnad funktionsprovning*

Provning av det totala funktionssambandet, oberoende av entreprenadgränserna kommer att utföras, varvid entreprenören ska medverka vid dessa prov.

Ansvarsfördelning för samordnad provning av respektive anläggningsdel framgår av gränsdragningslista.

## **YTC.1 Kontroll av installationssystem**

Utöver vad som anges i Elinstallationsreglerna ska entreprenören utföra följande provningar och mätningar:

- Isolationsmätning av samtliga huvud- och gruppledningar
- Utlösningsprov av reläskydd, och brytare
- Kontroll av utlösningsvillkoret
- Reläprovning
- Motormätning avseende mätning av driftström/fas, driftström vid 2-fasdrift, utlösningstid av motorskydd vid 2-fasdrift. Avser motorer över 0,5 kW.
- Funktionsprovning avseende funktioner och funktionssamband. Provning ska genomföras på ett sådant sätt att hela funktionskedjan blir genomprovad i ett sammanhang

Protokoll ska redovisas på särskilda blanketter

Provning av installerade delkomponenter ska ske under verkliga driftförhållanden eller med simulerad belastning för kontroll av samverkande prestanda.

## **YTC.16 Provning av el- och telesystem**

Provning av el- och telesystem ska utföras enligt standard SS 4364000 + R1 Elinstallationsreglerna: Kapitel 61 Kontroll före idrifttagning samt entreprenörens eget kvalitetssystem.

Egenprovning ska vara utförd och dokumenterad före samordnad provning utförs.

## **YU TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER**

Original ska ha en sådan struktur att tydliga kopior erhålls.

Översatt handling ska även levereras på originalspråket.

På ritning som utarbetats av entreprenören och som redovisar flera anläggningstyper, ska anläggningstyperna framgå av namnrutan.

Vid förminskning till A4-höjd ska kopior vara tydliga och fullt läsbara.



Förteckningar, beskrivningar, beräkningar, protokoll, ritningsförteckningar och dokumentlistor ska inte vara skrivna för hand.

Datablad, broschyrer, tillverkarens drift- och underhållsinstruktioner av sk "standardutförande" godtages under förutsättning att:

- principschema, flödesschema etc. överensstämmer med detta projekts utförande.
- beteckningar ska överensstämma med märkskyltar
- typ, storlek, utförande etc. ska tydligt markeras.
- för detta projekt onödiga texter, bilder etc. ska avlägnas.

Handlingar utförs på Svenska enligt gällande cad-manual. Berörd befintlig dokumentation ska uppdateras, kompletteras eller utgå.

### *Allmänt*

För att erhålla ett strukturerat och rationellt anläggningsmontage samt för enkel samordning till relationshandlingar, ska dokumentationen för anläggningsmontaget struktureras enligt följande.

Dokumentationen för det aktuella anläggningsobjektet ska vara samgranskad, utgöra den samordnade dokumentationen, vara ordnad i arbetspärmar samt vara märkta med tillhörighet.

Arbetspärmens dokumentation ska under hela anläggningsmontaget hållas uppdaterad och i slutgiltigt utförande utgöra dokumentation för besiktningsman och för upprättande av relationshandlingar.

Arbetspärmar ska struktureras enligt anläggningsuppbyggnad samt följa struktur enligt nedan:

### *Innehållsförteckning*

Innehållsförteckningen – Pärmens flikregister, ska ordnas efter hur dokumenten är fysiskt placerade i pärmen och innehålla:

- Funktionsorienterade dokument
- Placeringsorienterade dokument
- Produktorienterade dokument
- Tilläggsdokument/generella dokument

Vid fler pärmar ska hänvisning finnas till respektive pärm.

Pärmens flikregister ska innehålla fria flikar för:

- Provningsprotokoll.
- Checklistor och egenkontroller

### *Dokumentstruktur*

Generella och tilläggsdokument

- Funktionsbeskrivning
- Montageinstruktion
- Selektivplan
- Provningsprotokoll
- Egenkontroller
- Kabeltabell
- Yttre förbindningstabell

### *Funktionsorienterade dokument*

- Översiktschema
- Enlinjeschema
- Blockschema

- Strukturschema
- Kretsschema
- Funktionsschema
- Sekvensdiagram
- Programschema

#### *Placeringsorienterande dokument*

- Uppställningsritning
- Installationsritning
- Jordningsritning
- Frontritningar
- Placeringsritning

#### *Produktorienterande dokument*

- Apparatlista
- Inre förbindningstabell (om erfordras)
- Skyltlista

#### *Övrigt*

Vid system av mindre omfattning kan fler dokumentaspekter samordnas i samma pärm.

## **YUC BYGGHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER**

Entreprenören ska snarast efter beställning lämna uppgifter som kan påverka bygghandlingarna.

### **YUC.6 Bygghandlingar för el- och teleinstallationer**

Entreprenören ska för egna arbeten tillhandahålla håltagningsritningar samt anvisningar för byggnadstekniska åtgärder.

Entreprenören ska tillhandahålla beställaren följande bygghandlingar för granskning:

- måttskisser
- uppställningsritningar
- monteringsritningar för centraler och apparatskåp
- kretsschema enligt SS-EN 61082-1

Outnyttjad kontaktfunktion redovisas.

- yttre förbindningsschema eller förbindningstabell
- datasammanställningar, apparatlista

Bygghandlingarna ska levereras till beställaren i 1 omgång kopior vilken ska vara beställaren tillhanda 2 veckor innan tillverkning eller montering påbörjas.

Redovisning av handlingar enligt ”BYGGHANDLING 90”.

### **YUC.633 Bygghandlingar för installationer i belysningsystem och ljussystem**

Entreprenören ska lämna mått för infälld ljusarmatur för samordning av håltagning i undertak.



## YUC.635 Bygghandlingar för motordriftinstallationer

I de fall motorskydd ingår i entreprenaden ska entreprenören tillhandahålla sammanställning över motordata och motorskydd för granskning. Sammanställningen ska omfatta:

- motordata (fabrikat, typ, märkeffekt, varvtal, märk- och startström, maximalt tillåten starttid vid varm motor) för motorer som entreprenören ska ansluta.
- beräknade data för det aktuella fallet (driftström, starttid, ströminställning)
- valt motorskydd (fabrikat, typ och strömområde) samt tidströmskurvor för de aktuella skydden

I sammanställningen ska finnas plats för senare komplettering av uppmätta och inställda värden (driftström, starttid, ströminställning).

## YUD RELATIONSHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER

### YUD.6 Relationshandlingar för el- och teleinstallationer

Entreprenören ska tillhandahålla relationshandlingar enligt YUC.6.

Nätkartor, scheman och installationsritningar för el- och teletekniska anläggningar ska utföras enligt anvisningar som ges i SEK Handbok 419, bilaga D.

Relationshandlingar ska förses med påskrift "RELATIONSHANDLING" med minst 5 mm texthöjd och datum. Samtliga handlingar ska förses med fastighets- och byggnadsbeteckning enligt beställarens fastighetsförteckning.

De ritningar som är reviderade bygghandlingsritningar, ska vara "nollställda" med hänvisningar, pilar och "moln" borttagna.

#### *Utförande*

Ritningar/handlingar som upprättas med datorunderstöd-teknik CAD/ordbehandling kan utgöra relationshandlingsoriginal. Före leverans ska godkännande om hur ritningsfil/ordbehandlingsfil ska levereras inhämtas från beställaren.

Följande original på relationshandlingar ska upprättas med datorunderstödd teknik på kopierbart 80 g/m<sup>2</sup> papper. Formatet ska vara A3 eller A4.

- apparatlista
- skyltlista
- datasammanställning
- reservdelslista
- ritningsförteckning
- provningsprotokoll

#### *Funktionsbeskrivande scheman*

Kretsscheman ska ha symboler enligt normer förtecknade i

IEC 60617 samt vara i format A3 eller A4, eller om särskilda skäl föreligger i annat format i A-serien. Schema ska utföras enligt SS-EN 61082-1.

#### *Förbindningsdokument*

Förbindningsschema ska utföras enligt SS-EN 61 082-1.

Kabeltabell och förbindningstabell ska utföras enligt SS-EN 61082-1.

## **YUD.63 Relationshandlingar för elkraftsinstallationer**

Entreprenören ska tillhandahålla följande relationshandlingar:

- monteringsritningar över centraler och apparatskåp
- förbindningsschema
- kretsschema
- yttre förbindningsschema eller förbindningstabell
- kabeltabell
- gruppförteckning
- gruppschema

Samtliga ovanstående handlingar ska levereras till driftavdelningen. Dels i digital form, dels som två omgångar papperskopior insatta i pärm. Samtliga, för projektet skapade, filer ska levereras i redigerbart format såsom .dwg, .doc, .xls osv.

En omgång papperskopior ska placeras vid respektive elcentral/apparatskåp.

## **YUE UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER**

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

*Ledningar och anordningar i mark*

Ledning som ska fyllas över ska mätas in under arbetets gång. Ledning ska mätas in från byggnad.

## **YUH Driftinstruktioner för installationer**

## **YUJ Underlag för driftinstruktioner för installationer**

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

Utöver i AMA angivna handlingar ska entreprenören tillhandahålla följande underlag för driftinstruktioner:

- Felsökningsinstruktion
- Förteckning över utrustningar som innehåller batterier. Förteckningen ska innehålla, antal, enheter, installationsår och utbytes- eller skrotningsprogram.

Underlag ska vara tryckta eller maskinskrivna.

### **Leverans**

Underlag för driftinstruktioner ska levereras i 1 omgång och levereras till beställarens ombud senast vid slutbesiktningen.

Handlingar levereras insatta i A4- eller A3-pärmar med register över innehåll samt entydig märkning på pärmrygg.

## **YUL UNDERLAG FÖR UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER FÖR INSTALLATIONER**

### **YUL.6 Underlag för underhållsinstruktioner för el- och teleinstallationer**

Utöver tillverkarens underhållsinstruktioner ska entreprenören tillhandahålla följande underlag för underhållsinstruktion:

- Beskrivning av förebyggande underhåll och felavhjälpanande åtgärder
- Datablad, broschyrer o d.

- Förteckning över reservdelar som är lämpliga att bytas ut av beställarens eller nyttjarens underhållspersonal.

Underlag ska vara tryckta eller maskinskrivna.

### **Leverans**

Underlag för underhållsinstruktioner ska levereras i 1 omgång och överlämnas till beställaren senast vid slutbesiktningen.

Handlingar levereras insatta i A4 eller A3 pärmar med register över innehåll samt entydig märkning på pärmrygg.

Entreprenören ska på separat lista ange vilka underhållsrutiner med tidsintervall som måste utföras under garantitiden för att garantin inte ska ifrågasättas.

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

Entreprenören ska informera beställarens drift- och underhållspersonal om funktionssätt samt drift- och underhåll av i entreprenaden ingående utrustning.

Information till personalen utförs med för anläggningen tillhandahållt underlag som föreskrivs under **YUJ... och YUL...**

Informationen ska vara såväl teoretisk som praktisk.

Tidåtgång för informationen ska anges i varje uppdrag.

## **YYV TILLSYN, SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV INSTALLATIONER**

Entreprenören ska göra servicebesök under garantitiden. Beställaren ska närvara vid besöken.

## **61 EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM**

### **Allmänt**

Kanalisationssystemet utgör en viktig del i byggnadernas utformning för att kunna uppfylla och tillgodose byggnadens och verksamhetens krav på generallitet och flexibilitet.

Kanalisationen ska utföras så att de tekniska systemen kan installeras, ändras och underhållas på ett ekonomiskt och funktionellt sätt, under byggnadens hela livslängd.

Placering av tekniska utrymmen såsom produktions- och försörjningsplatser, mediakulvertar samt utformning av primära och sekundära kanalisationsstråk ska motsvara kraven för sjukhusets robusthet enligt

MSB, Det robusta sjukhuset 2008.

Reserv- och utbyggnadsmöjligheter utförs genom att reservutrymme lämnas i kanalisationsystem alternativt tydligt dokumenterade och markerade områden som reserverats för framtida komplettering av kanalisationsystem.

### **Kanalisationssystem**

Kanalisationssystem av metall sammanbinds och ansluts till potentialutjämningsystem.

### *Primära kanalisationsystem*

Primära kanalisationsystem i byggnader utförs i huvudsak med kabelstegar i kulvert- och schaktsystem samt på våningsplanens huvudstråk.

Markkanalisation ska kontroll dras med s.k. tolk innan återfyllning. Tolk ska diameter lika med 0,91x rörets innerdiameter.

Kanalisationen ska färgmärkas med gula rör för kraft samt gröna för data och fiber. Optokabelrör ska förses med sökartråd.

Kanalisationsystemen uppdelas i olika system- och kraftkategorier så att ledningar för olika försörjningssystem kan förläggas åtskilda åt.

Högspänning, lågspänning, fastighetsnät för informationsöverföring samt för teletekniska system separeras.

Kablage för styr- och övervakningssystem (mät- och kommunikationsledningar) kan förläggas gemensamt med kablage för telesystem.

Kanalisationsystem dimensioneras normalt för ca 30 % reservutrymme längst hela systemets utbredning vid installationstillfället. Kanalisation i mark och vertikalt förlagd kanalisation inom byggnad dimensioneras för ca 50 % reservutrymme vid installationstillfället.

Kabelstegar inom våningsplan monteras dolda ovan undertak.

Vid utrymmesbrist över undertak kan dold kabelstege ersättas av kabelrännor som del av u-tak. Samordnas med arkitekten.

### *Sekundära kanalisationsystem*

Sekundära kanalisationsystem omfattar kabelstegar, kabelrännor, väggkanalsystem, vårdrumspaneler samt rörkanalisation för anslutning mot det primära kanalisationsystemet.

Kanalisationsystem dimensioneras normalt för ca 30 % reservutrymme vid installationstillfället.

### *Väggkanalsystem*

Inom expeditioner, avdelningsstationer, undersökningsrum o d monteras elapparater i väggkanalsystem eller vertikala nedföringsstavar.

Enkelisolerade ledningar får inte förläggas i väggkanalsystem eller i nedföringsstavar, utan ledningar ska utgöras av kablar.

Ledningar till utanpåliggande väggkanalsystem ska förläggas i utanpåliggande matarkanaler.

Inom expeditioner, avdelningsstationer, undersökningsrum, vårdrum o d där flera än 2 st elapparater monteras tillsammans vid dörrar, monteras dessa i vertikala väggkanalsystem.

### *Vårdrumspaneler*

Inom vårdrum, undersökningsrum och behandlingsrum mfl installeras eluttag, kommunikationsuttag, TV, radiouttag kombinerat med datauttag, telefonuttag, uttag för patientapparater samt uttag för medicinska gaser mm i vårdrumspaneler.

Installation för medicinska gaser ska utföras enligt SIS handbok HB 370.

Ledningar till vårdrumspaneler ska förläggas i utanpåliggande matarkanaler. Matarkanaler ska ha separata fack för el- och gasledning.

OBSERVERA: Säkerhetsavståndet mellan el- och gasledning ska hållas även vid ingång till matarkanalen.

### *Kanalisation av elinstallationsrör*

Elapparater, strömställare, uttag, anslutningar, indikeringar, teletekniska apparater mm utförs i huvudsak som infälld installation. Ledningar ska vara i- och urdragbara för enkel ändring och komplettering av installationen.

El-apparater placeras på eller i vägg samordnat i vågräta och lodräta linjer tillsammans med apparater i andra installationssystem, vid fler än 2 st apparater se ”Väggkanalsystem”.

Inom utrymmen med hygienkrav utförs elinstallationen som infälld installation.

### *Principiell utförandenivå*

Krav på infälld installation gäller vid nybyggnad och större ombyggnader. Vid mindre ombyggnad (enstaka eller ett fåtal utrymmen) kan utanpåliggande installation utföras.

## **SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR O D**

### **SBD.2 Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor**

Stegar och rännor ska ha skilda utrymmen där ledningar för tele, nätverk och kraft förläggs gemensamt på samma steg eller ränna.

Teleränna på steg ska ha tvärgående slitsar i botten. Slitsarna ska vara så dimensionerade att aktuella ledningar obehindrat kan föras ned till stegens undersida och vidare till vägg e d.

#### *Utförandeföreskrifter*

Kablar för tele och data som förläggs på steg eller ränna tillsammans med kabel för kraft, ska ha avskilt utrymme.

Erforderliga avvaxlingar för ventilationskanaler o d ska utföras av entreprenören i samband med uppsättning av stegar och rännor.

Tillbehör ska vara fast monterade på steg. Najning och snäppning räknas även som fast montering. Vid montering av dosor och uttag på kabelsteg ska stegen förses med särskild fästplåt.

Vid montering av steg och kabelränna ska sidohängd konsol användas som fästs i tak.

Kabelstegar och kabelrännor ska inte föras genom brandcellsavgränsande väggar utan ska avslutas på respektive sida av vägg.

Väggenomgång utförs enligt SBJ.15.

Telerännor och avskiljningsplåtar ska skarvas med avsedda skarvstycken så att vassa kanter elimineras.

För montering av dosa eller uttag på kabelsteg och ränna ska dessa förses med särskild fästplåt.

Kabelstegar och kabelrännor ska anslutas till potentialutjämningsystemet.

## **SBE DOSOR**

### *Dosor i brandavskiljande vägg*

Dosor i brandcellsavskiljande väggar ska monteras enligt anvisningar i GYPROC:s handbok.

Dosor ska placeras i särskilda regelfack.

### *Dosor i ljudisolerande vägg*

I ljudisolerande vägg ska runt apparat- och kopplingsdosor tätning utföras enligt anvisningar i GYPROC:s handbok.

### *Dosor i gruppledning med brandklassad kabel*

Dosa ska vara utförd i metall.

#### **SBE.1 Anslutningsdosor**

Anslutningsdosa ska vara försedd med kopplingsplint med anslutningsklämmor.

#### **SBE.2 Apparatdosor**

##### **SBE.21 Runda apparatdosor**

##### **SBE.22 Fyrkantiga apparatdosor**

##### **SBE.31 Infällda kopplingsdosor, armaturdosor e d för installationskabel**

##### **SBE.32 Utanpåliggande kopplingsdosor för installationskabel**

Dosa ska vara ljus och utförd av plast.

Dosa ska ha ett införingshål i reserv.

##### **SBE.321 Kapslade kopplingsdosor**

Dosa ska ha 1 st införingshål i reserv.

#### **SBF LEDNINGSKANALSYSTEM**

Ledningskanalsystem ska vara utförda i metall och målningsbehandlade. Enstaka utanpåliggande ledningar ska om möjligt döljas med platslist.

Ledningskanalsystem i metall ska anslutas till skyddsutjämningsystem.

Väggkanalsystem ska ha skilda hyllor för kraft- och teleledning.

#### **SBF.4 Vårdrumspaneler**

Vårdrumspaneler ska uppfylla gällande standard.

Vårdrumspaneler ska vara av metall och fabriksstillverkade.

Jordfelsbrytare för uttag i vårdrumspaneler placerade i grupp-1 rum, ska vara monterade i panelen. Om matande central är placerad i samma utrymme/rum som panelen placeras jordfelsbrytaren i centralen.

Jordfelbrytare ska vara utförd med självtest.

Eluttag ska vara utfört med två uttagsbrunnar.





## **SBJ KABELGENOMFÖRINGAR**

Kabelgenomföringar ska inte påverka väggens eller bjälklagets övriga funktioner som t.ex. täthet eller annan funktion.

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

Vid genomgång i vägg eller bjälklag ska avståndet mellan ledningarna vara oförändrat.

#### **SBJ.112 Kabelgenomföringar i yttervägg eller yttertak**

##### *Kabelgenomföring i yttervägg*

I yttervägg ska rörändar och rörstosar i dosor tätas med fogmassa. Tätning mot ångspärr kring dosor ska utföras med tintep.

#### **SBJ.123 Kabelgenomföringar i fläktrumsvägg**

Genomföring ska utföras med förskruvning så att luftströmning genom vägg hindras. För kabelstråk ska förskruvningar samlas i flänsar.

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

Vid förläggning av ledning genom ursparing resp. hål ska tillses att erforderligt avstånd erhålls mellan ledningarna så att tätning kan utföras på ett sådant sätt att erforderligt brandskydd erhålls.

Dokumentation över brandtätning ska göras och skyltas.

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

Brandtätning ska utföras med typgodkänd materiel som har samma brandklass som byggnadsdel.

Brandtätning i kabelstråk, ska utgöras av material som enkelt medger framtida kompletteringar.

#### **SBJ.181 Kabelgenomföringar i grundmur**

### **SBK.1 Stativ för elutrustning**

Inom fläktrum med plåtväggar och i övrigt där vägg inte kan antas ha tillfredsställande hållfasthet för väggmontage ska stativ av förzinkade stålprofiler sättas upp för montering av centraler, apparatskåp och övrig utrustning.

## **SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONS RÖR, FLEXRÖR E D**

### *Utförandeföreskrifter*

Dragtråd i tomrör ska vara av typ FB och färgmärkas med kulör som anges för elrörskanalisation enligt YTB.161.

### *Förläggning av elinstallationsrör vid rörledning för medicinska gaser*

Elinstallationsrör för kablar får inte förläggas inom samma regelfack som rörledningar för medicinska gaser.

## SBQ.2 Infällda elinstallationsrör

Dragtråd i tomrör ska utgöras av FQ. Dragtråd ska märkas enligt YTB.161.

Dragtråd i tomrör ska utgöras av FQ 1,5.

Dolt förlagda elinstallationsrör ska lägesmarkeras där väggfast inredning såsom snickerier eller hatthyllor ska sättas upp.

Sådan markering utförs endast en gång. Markering ska utföras så att färggenomslag inte uppstår i den färdigbehandlade ytan. Vid tveksamhet om lämplig markeringsmetod rådgörs med beställaren.

Rörutlopp genom undertak ska fästas med kottling.

Detta gäller såväl vid användning för ledningsförläggning (FQ) som vid enbart mekaniskt skydd av ledning.

## Förläggning

Synliga tomrörsändar ska avslutas med propp, lock eller täckbricka. Tomrörsändar ska märkas.

Rör i utrymme ovan undertak ska fästas med klamrar på 750 mm avstånd.

## SBQ.21 Ingjutna, inmurade eller inputsade elinstallationsrör

## 63 ELKRAFTSYSTEM

### *Elsystem i klassade medicinska utrymmen*

Styrande dokument och anvisningar:

- SEK handbok 450 (senaste utgåva), Elinstallationer i medicinska utrymmen.
- Elinstallationsreglerna SS 436 40 00.
- Standarderna för elektrisk utrustning för medicinskt bruk SS-EN 60601 serien.
- Region Örebro läns tekniska anvisningar i berörda delar.

### *Inledning*

Detta avsnitt har till syfte att förtydliga delar av tillämpningen av Svensk standard för elinstallationer i medicinska byggnader, samt redovisa kommentarer och krav på utförande.

Avsnittet anger även vägledande frågor för utvärdering av gruppstillhörighet av rum vid ny- och ombyggnad av lokaler för medicinsk verksamhet.

Standarden pekar bland annat på medicinsk verksamhet som innefattar patientanslutna delar, det vill säga elektrisk medicinteknisk utrustning med patientansluten del.

I rum för medicinskt bruk ställs höga och ibland speciella krav på såväl den elektriska säkerheten som funktionssäkerheten. Hänsyn måste dock tas till de speciella säkerhetskrav som kan ställas för varje aktivitet och funktion i rum för medicinskt bruk. För att kunna klassificera medicinska utrymmen är det nödvändigt att den medicinska personalen anger vilka medicinska procedurer som dessa utrymmen är avsedda för.

Klassificeringen ska göras med tanke på såväl elektrisk kontakt mellan den medicintekniska utrustningen och patienten, som på användningsområdet i lokalen.

Då verksamheter ofta omlokaliseras ska klassificeringen även beakta om det medicinska utrymmet kan komma att användas för annat ändamål vilket nödvändiggör klassificering till en högre grupp.

Detta för att ha hög flexibilitet om utrymmet skulle behövas användas ihop med medicinteknisk utrustning som är elektriskt ansluten. Exempel på sådana fall är behovet att kunna ta EKG med en portabel EKG-apparat.

### *Rutiner vid ny- och ombyggnation*

Vid planering av ny- eller ombyggnationer i lokaler för medicinskt bruk ska dessa riktlinjer och krav tillämpas.

Utförandet ska verifieras så att det överensstämmer med fordringar i gällande standarder.

## **Begreppsförklaringar och omfattning**

### *Färgmärkning av gruppcentraler*

Gruppcentral för oprior kraft ska lackeras i centralleverantörs standardkulör.

Täckplåt för dvärgbrytarlist i gruppcentral för prior kraft ska lackeras i röd kulör NCS 2060-R.

Täckplåt för dvärgbrytarlist i gruppcentral för avbrottsfri kraft ska lackeras i grön kulör NCS 2060-G.

### *Nybyggnad*

Vid all nybyggnad ska nätuppbyggnad utgå från redovisade kraftslag, oprior kraft, prior kraft samt UPS-kraft.

Huvudledningar och centralutrustning byts, kompletteras och/eller nyinstalleras där så erfordras.

Befintliga huvudledningar beräknas utifrån nya förutsättningar.

## **Gruppindelning och klassning**

Gruppindelning och klassning av rum i syfte att upprätthålla patient- och personalsäkerheten genom tillämpliga elinstallationer. I svensk standard SS 437 10 02 definieras följande klasser:

Grupp 0 medicinskt utrymme som inte är avsett för patientanslutna delar.

Grupp 1 medicinskt utrymme som är avsett för patientanslutna delar.  
- externt, och eller  
- invasivt i någon kroppsdel utom då Grupp 2 är tillämpligt

Grupp 2 medicinskt utrymme där patientanslutna delar är avsedda att användas t.ex. vid intrakardiella tillämpningar, i operationsrum och vid livsviktig behandling där strömavbrott skulle kunna orsaka livsfara.

Anm. En intrakardiell tillämpning är en procedur varvid en elektrisk ledare, som är åtkomlig utanför patientens kropp, placeras inne i hjärtat eller kan tänkas komma i kontakt med hjärtat. Med en elektrisk ledare avses i detta sammanhang isolerade ledare såsom pacemakerelektroder, intrakardiella EKG-elektroder och isolerade slangar/katetrar fyllda med ledande vätska.

### *Medicinskt utrymme (definition)*

Utrymme avsett för undersökning, behandling (även kosmetisk), övervakning och vård av patienter.

### *Patientansluten del (definition)*

Del av elektrisk utrustning för medicinskt bruk som vid normal användning:

- nödvändigtvis har fysisk kontakt med patienten för att utrustningen ska fungera på avsett sätt, eller
- kan komma i kontakt med patienten, eller
- måste beröras av patienten

## **DEFINITIONER OCH ANVÄNDNING INOM REGION ÖREBRO LÄN**

### **GRUPP 0**

#### *Definition:*

Utrymme som inte är avsett för användning av patientanslutna delar.

#### *Exempel på utrymmen:*

Administrativa-, kommunikations-, allmänna-, förråds-, och tekniska utrymmen.

#### *Observandum:*

Annan framtida användning av lokalen.

#### *Utförande:*

För verksamheten utvald ”viktig utrustning” ansluts till UPS-kraft.

Följande exempel på installationer och utrustning som ansluts till UPS-kraft:

- Särskilda hissar för akuta transporter eller brandmän.
- Rökevakningsutrustning.
- Kallelsesignalutrustning.
- Viktiga IT-system t.ex. Journalsystem.
- Utrustning för försörjning av medicinsk gas tryckluft, vakuum och narkosutsug såväl som deras övervakningsutrustning.
- Branddetektering-, brandlarm- och brandsläckningsutrustning.
- Teleteknisk utrustning i telenischer
- Dator till röntgenutrustning

### **GRUPP 1**

#### *Definition:*

Medicinskt utrymme som är avsett för användning av patientanslutna delar:

-Externt, och /eller

-Invasivt i någon kropsdel utom då Grupp 2 är tillämplig

#### *Exempel på utrymmen:*

Undersökningsrum, behandlingsrum

#### *Observandum:*

Annan framtida användning av lokalen.

#### *Utförande:*

Elcentral placerad i låst utrymme/el-nisch, (inte åtkomlig för verksamheten) dvärgbrytare.

För uttagsgrupper i vårdrumspanel utförs Jordfelsbrytare placerad i vårdrumspanel.

Jordfelsbrytare ska skyddas mot ofrivillig mekanisk utlösning genom inbyggnad eller skyddslock.

Jordfelsbrytare för övriga uttagsgrupper samt utrustning utförs separat.

Larm från utlöst jordfelsbrytare uppkopplas till överordnat system.

Potentialutjämning, skena placeras i eller i nära anslutning till rummet.

Nödbelysningsarmatur i tak, centralmatad.

## GRUPP 2

### *Definition:*

Utrymme där patientanslutna delar är avsedda att användas t ex, vid intrakardiella tillämpningar, i operationsrum och vid livsviktig behandling där strömavbrott skulle orsaka livsfara.

Innefattar även undersökningar/behandlingar där livsuppehållande utrustning används på patient, och/eller personal inte kan närvara vid behandlingen, och/eller patienten är sövd och inte kan meddela sig.

### *Exempel på utrymmen:*

Operationsrum, kateteriseringsrum, endoskopirum, intensivvårdsrum, akutrum m.fl.

Övriga patientkritiska verksamheter som exempelvis vissa röntgenlab där utrustningen ansluts till priorkraft.

### *Utförande:*

Projektering av elcentraler ska utföras i samråd med Medicinsk Teknik. Utförande med IT-nät/larmöverföring ska övervägas.

Elcentraler, avsedda enbart för rummets behov, placeras i anslutning till berört rum tillgänglig för verksamheten, normapparater, dvärgbrytare, jordfelsövervakning utförs centralvis/rummsvis.

Larm med indikering utförs från utlöst jordfelsövervakning, indikering placeras där bästa synbarhet erhålls. Larm från utlöst jordfelsövervakning uppkopplas även till överordnat system.

Operationsbelysning och operationsbord ansluts separat till UPS-kraft.

Övrig fast installerad utrustning ansluts till priorkraft alt UPS-kraft enligt verksamhetens behov.

Potentialutjämning, skena placeras i eller i nära anslutning till rummet.

Belysningsarmaturer fördelas på gruppleddningar för prior-kraft respektive UPS-kraft.

Utrustning för belysningsstyrning, DALI, placeras i utrymmets elcentraler.

## 63.B Eldistributionsnät

### *Allmänt*

Distributionssystem för el utformas för att uppfylla och tillgodose sjukvårdens krav på flexibilitet och hög robusthet. Distributionssystemet utförs så att system kan utökas och underhållas på ett funktionellt och driftsäkert sätt.

Eldistributionsystemet utförs så att ett fel (enkelfel) inte innebär betydande störning av driften och sjukhusets verksamhet. Alla tänkta förändringar i eldistributionsystem ska godkännas av El-anläggningsansvarig.

Risk- och konsekvensanalys upprättas vid ändringar, utökningar eller vid andra förändringar i eldistributionsystemet.

Utrymmen för produktions- och försörjningsställen, ledningskulvertar och ledningsstråk utformas så dessa motsvarar kraven för en bibehållen hög robusthet med klart avskilda kopplingsställen och överlämningspunkter samt en tydlig ansvarsfördelning.

## Produktions-, fördelnings- och kopplingsutrymmen

### Allmänt

För att minimera avbrott eller störning ska uppbyggnad av system vara dubblerade eller med alternativa funktioner, i första hand automatiskt och i andra hand manuellt.

Kopplingsutrustning såsom ställverk, apparatskåp och elcentraler ska utföras så att underhåll och skötsel samt ändringar och kompletteringar kan ske på ett sådant sätt att avbrott och störningar på verksamheten minimeras.

### Sjukhus

Elförsörjning till sjukhus ska ske från minst två av nätleverantörens fördelningsstationer.

Kopplingsutrustningar i sjukhusets mottagningsstation ska vara dubblerade och placerade i skilda utrymmen eller i skilda byggnader.

Varje inmatning och del av kopplingsutrustning ska dimensioneras för sjukhusets hela effektbehov. Reservkapacitet ska finnas för utökning med minst 30 %.

### Distributionsnät

Matning till sjukhusets transformatorstationer ska ske från minst två håll, A- respektive B-sida. Sling- alternativt radiell matning utförs beroende på berörd anläggnings konfiguration.

Ledningar förläggs åtskilda i mark i OPI-kanalisation eller i skilda försörjningskultvertar. Vid förläggning av ledningar i försörjningskultvert förläggs kabelförband brandavskilt från andra försörjningssystem.

Distributionsnät utförs som TN-S-system med separata ledare för neutral och skyddsledare. TN-system med en direktjordad punkt i systemet och utsatta delar i installationen ansluts till denna punkt med skyddsledare (PE).

### Strukturerat distributionsnät

Ledningsnäten för distribution ska planeras och utföras strukturerat. Utbyggnad och förändring av sjukvårdsverksamhet ska kunna ske med bibehållen robusthet.

Planer och inriktningar, redovisade i teknisk generalplan eller liknande dokument för utbyggnad, ombyggnad och förändring av effektbehov ska inrymmas i dimensionerade distributionssystem och kraftkategorier.

Distribution ska ske med minst två fastställda kraftkategorier till eller inom respektive byggnad.

Förläggning av huvudledningar utförs skilt från varandra i mark och i byggnad, lämpligen ska detta ske via primära vertikala elschakt i olika delar i respektive byggnad.

Elkraftsystemet ska dimensioneras så att selektivitet råder dvs. ett fel i underliggande skydd ska inte lösa överliggande skydd.

## 63.BB Högspänningsnät

### Allmänt

Kablar förläggs åtskilda från varandra och andra ledningar i mark in i byggnad och kopplingsutrymmen.

Varje enskild serviskabel dimensioneras för att klara hela sjukhusets hela effektbehov och med 30 % reservkapacitet.

## 63.BC Lågspänningsnät

### Allmänt

Distributionsnät och försörjningssystem uppdelas i olika kraftkategorier.

Respektive kraftkategori ska ha separata kopplingsutrustningar och huvudledningar.

Huvudledningar dimensioneras med 50 % reservkapacitet.

Vid dimensionering av huvudledningar ska kabelns effektförlust beräknas. Motsvarar effektförlusten en kostnad som på en 10-årsperiod är att jämföra med kostnaden för en grövre kabelarea ska detta väljas. (1kr/kWh)

Jordfelsövervakning ska installeras för utgående grupper i ställverk och fördelningscentraler.

### Matningar till objekt

Avbrottsfri kraft benämns "UPS-kraft" (batteri UPS-) (grön)

Reservkraft benämns "Prior-kraft" (dieseldrivna generatorer)(röd).

Det "vanliga" elnätet benämns "Opriorkraft" (vit).

Prior-kraft "Reservkraft" matar t ex

- Utvalda hissar
- Datahallar
- UPS utrustning

### Ledningssystem

För att minimera de elektromagnetiska fält som kan uppstå installeras ledningsnät med skärmade kablar för elkablar i 230/400V-nät. (Vid mindre kompletteringar av installationer avgörs detta från fall till fall.)

Vertikala matningar ska utgöras av kanalskenfördelning i schakt, en eller fler skenor för varje kraftkategori, alternativt kablar i schakt. Val av lösning bestäms i samråd med Regionservice inför varje projekteringsuppdrag.

Anslutningar från respektive kanalskena till respektive central ska utformas så att anslutningen kan skiftas/flyttas till den andra kraftkategorin.

I de fall inte alla kraftkategorier installeras i en fastighet ska utrymme reserveras för detta i schakt och elutrymmen.

## 63.C Transformator- och fördelningssystem

### Allmänt

Transformatorstationer utförs med dubbla transformatorer placerade i skilda utrymmen med lägst brandavskiljande EI 60 klass. Varje transformator dimensioneras så de kan utgöra reserv för varandra och klara transformatorstationens hela last vid maximal belastning.

Uppbyggnad och utförande av ställverk och krafttransformatorer ska ske med beaktande av magnetiska och elektriska fält så att dessa minimeras, såväl inom drifttrum, som angränsande utrymmen.

Drifttrum planeras och placeras så att störning på medicinsk utrustning undviks och på betryggande avstånd från utrymmen där människor vistas stadigvarande.

Skärmning med aluminiumplåt för att ytterligare minska magnetfältens utbredning ska övervägas i varje enskilt fall. Insatsvärde ska vara 0,5  $\mu$ T.

### *Högspänningsställverk*

Högspänningsställverk utförs metallkapslade i cellindelad och ljusbågsprovad utförande, med tryckavlastning.

### *Lågspänningsställverk*

Ställverk utförs enligt Teknisk anvisning, ”Lågspänningsställverk”.

### *Krafttransformator*

Transformatorer placeras var för sig i särskilt utrymme och brandsäkert avgränsat, lägst EI60 mot övriga utrymmen.

Krafttransformatorer ska vara av typen torrisolerad gjuthartstransformatorer i brandklass F1. Vid dimensionering av transformator tas hänsyn till framtida utbyggnadsmöjligheter.

Inom en anläggning installeras endast transformatorer av samma storlek och samma kortslutningsspänning.

Se Teknisk anvisning ”Lågspänningsställverk”.

## **System och funktioner**

### *Manöver och övervakning*

All skydds-, mät-, styr- och indikeringsutrustning placeras i kontrollskåp i särskilt kontrollrum. Från larmsystem överförs larm till övervakningscentral eller till annan av driftpersonal bemannad plats.

Vid obemannad anläggning och för verksamheten viktig anläggning överförs larm till driftpersonal via larmoperatör, personsökare, sms eller liknade larm och meddelandesystem.

### *Hjälpkraft*

Hjälpkraft till manöver och övervakningsutrustningar utförs av batterier monterade öppet i batteriställning med laddare och batteriövervakning. Systemen utförs så att full redundans erhålls.

Systemspänningen ska vara 110 V. Batterier ska vara försedda med framdragen anslutning för mätning av varje cell.

Konstantladdare ska vara så dimensionerad, att den dels klarar stationens belastning och dels uppladdningen av ett helt urladdat batteri. Batterier ska ha livslängden +12 år Long life enligt Eurobat Guide. Batterier ska vara dimensionerade för en avbrottsid på 6 timmar.

## **63.M/1 Strömförsörjningssystem för elkraft**

Hjälpkraft till manöver- och övervakningsutrustningar utförs enligt följande:

- Systemspänningen ska vara 110 V DC
- 30 % reservkapacitet ska finnas
- Ska vara pol-separerad fram till battericentral
- Ha två eller fler likriktare som ligger inkopplade parallellt i reserv för varandra
- Likriktare ska klara av att försörja lasten utan batterier upp till märkström
- Likriktare ska ha potentialfri växlande kontakt för summalarm med inställbar fördröjning som kopplas till styr och övervakningssystem
- I fronten på likriktare ska finnas möjlighet till avläsning av spänning och ström
- Batterier ska monteras på ställning.



## SEB.2 Reläskydd

Reläskydd ska vara utfört så att provning av reläer kan ske enkelt utan att anläggningen behöver tas ur drift. Reläskydd som är anslutet till strömtransformator ska matas från strömtransformator avsedd för reläskydd.

Reläskydden ska vara mikroprocessorbaserade i 3-fasigt utförande med möjlighet att kopplas 2-fasigt.

Reläskydd ska kunna kommunicera med styr och övervakningssystem för avläsning av ström, spänning och effekt, indikering av larmer, statistikavläsning, ändring av inställningsvärden för skydd.

Överströmskydden ska ha jordfelskydd, låg- och högströmssteg samt vara blockeringsbara. Konstant- eller inverttid ska kunna väljas.

Inmatnings- och slingfack ska vara i riktat utförande.

Transformatorfack ska ha oriktat jordfelskydd med ström- och tidsinställning.

Ringmatningsfack ska vara försett med riktat jordfelskydd med ström och tidsinställning.

Samtliga reläskydd ska kunna tidsfördröjas.

Skydd ska väljas selektivt med avseende på riktning.

## SEC.3 Dvärgbrytare

Märkkortslutningsbrytformågan ska vara minst lika med förekommande högsta kortslutningsström där dvärgbrytaren är installerad.

Dvärgbrytare ska dimensioneras enligt SEK:s handbok 414 och ska uppfylla kraven enligt SS-EN 60 898

Dvärgbrytare i plug-in-utförande får inte användas för allmänbruk om den inte är oförväxlarbar.

Dvärgbrytare ska levereras med vit, grå eller svart vippa.

Dvärgbrytare ska ha frånskiljaregenskaper.

Beakta särskilt att selektivitet råder i gr 1- och 2 rum för uttag avsäkrade 16A och anslutna mot Priorkraft.

## SED.1 Strömkännande jordfelsbrytare

Jordfelsbrytare ska vara utförd för utlösningmärckström 30 mA, vara stötströmssäkra samt utförda för skydd mot pulserande likströmsfelströmmar.

Jordfelsbrytare ska ha självtest funktion och vara försedd med signalkontakt.

## SEH.14 Ljusbågsvakter

Ljusbågsvakt ska finnas. Detektor ska bestå av lins med optisk kabel till centralenhet. Varje fack ska övervakas samt den horisontella skenan.

## SJC.1 Krafttransformatorer

Transformatorernas kopplingsform ska vara Dyn 11 och omsättningen reglerbar  $\pm 2 \times 2,5 \%$ . Signaltermometer med 2 kontakter en för larm "Hög temperatur" och en för utlösning "Hög - hög temperatur".

## **SJC.4 Mättransformatorer**

Strömtransformator ska anpassas till märkbörda och vara av minst noggrannhetsklass 0,2 på mätkärna. Spänningstransformator ska skyddas med säkring på sekundärsidan.

## **SKB.21 Högspänningsställverk inomhus**

Ljusbågsvakt ska monteras som löser överliggande brytare.

Effektbrytare ska väljas så att man om möjligt endast har en typ och fabrikat per ställverk.

Jordningskopplare ska finnas för varje kabelanslutning och del av samlingskena.

Ställverken ska utföras för avståndsmanöver och övervakning i SÖV-system. Samtliga apparater förses med hjälpkontakter, magneter etc. som kopplas till plint i lågspänningscellen.

Indikering för aktuell spänning ska finnas på varje fack

Mekanisk lägesvisare för brytarläge samt fjäderspänning ska finnas.

## **SKB.22 Lågspänningsställverk inomhus**

## **63.F Belysningsystem och ljussystem**

### *Allmänt*

Belysningsystemens egenskaper ska ge visuella kvalitéer och bidrar till den totala rumsupplevelsen med avseende på bländning, blänk, skuggor, färg, ljusfördelning och ljusnivåer. Det är därför viktigt att anläggningen ges tillräcklig belysningsstyrka, bra luminansförhållanden, minimal bländning och bra kontrast. Belysningen ska tillgodose alla behov som krävs för att erhålla en funktionell belysning för verksamheten och dess patienter och personal.

Belysningsanläggningen ska följa energidirektivet enligt EN-15193.

### **System och funktioner**

#### *Funktion - styrning av belysningsystem*

Belysning ska styras på ett funktionellt och energieffektivt sätt.

Belysningsstyrning ska vara av typ dali.

Programmering av varje enskild armatur undviks.

Manuell handomkoppling ska finnas för belysningsautomatik.

Vid mindre ombyggnationer kan annat val av belysningsstyrning vara aktuell, detta samordnas med installationssamordnare El.

I huvudsak installeras armaturer med LED som ljuskälla.

För montering av pendlade armaturer ska bärskena användas.

Raster ska vara jordade.

## **63.FD Belysningsystem på gård eller i park**

### *Allmänt*

Vid planering av belysning utomhus ska särskilt beaktas risken för såväl synnedsettande bländning som irriterande bländning. Belysningen ska anpassas till lokala förhållanden, t.ex. typ av gångvägar,

körvägar, parkeringsplatser samt säkerställa fysiska tillgängligheten. Belysning planeras för en jämn, bländfri belysning utan mörka partier. Belysningsstolpar placeras på samma sida om gångväg, 0,5 m utanför gångyta.

Pollare bör undvikas.

## System och funktioner

Ytterbelysning utförs dels genom armaturer monterade i anslutning till byggnad och dels genom armaturer på fristående stolpar eller markmonterade effektarmaturer.

Ytterbelysningen manövreras automatiskt med ljusreläer, nattsänkning där så är möjligt och tidfunktioner. Finns överordnade styrsystem ansluts ytterbelysningen till det.

### 63.FE Belysningssystem vid fasad e d

#### Allmänt

Belysning vid fasader ska utformas så att ytorna blir upplysta och ger en trygghetskänsla för de personer som passerar eller vistas inom området. Icke belysta delar ska inte inbjuda till att utföra inbrott eller andra oegentligheter.

System med närvarostyrning ska utredas i varje enskilt fall.

### 63.FF System för allmänbelysning och arbetsplatsbelysning i hus

#### Allmänt

Omfattning av olika typer eller modeller av ljuskällor ska begränsas till ett fåtal, redan använda typer. I första hand ska LED användas som ljuskälla.

Armaturerna förses med reflektor och bländskydd.

Armaturens elektronik ska integreras med armaturen.

I tak där det på grund av ventilationstekniska skäl inte är lämpligt att installera utanpåliggande armaturer monteras armaturer pendlade eller infällda. Arbetsplats- och allmänbelysning anpassas för den verksamhet som bedrivs.

I trappor ska belysningen monteras på vägg på betjänlig höjd utan steg och så högt placerad att gående inte kan stöta i den av misstag. Varje våningsplan ska närvarostyras.

## System och funktioner

### Funktion - allmänt

I rum med flera ingångar ska belysningen kunna manövreras från mer än en ingång.

Belysningsscenario anpassas till berörd verksamhet/arbetsplats, arbetstider och arbetsmetoder.

### Funktion – kommunikationsytor, entréer, kulvertar m fl

För belysning i kommunikationsytor, entréer m.fl. ska följande funktioner finnas: närvarodetektering, efter inställbar tid (tid 1) lysa med reducerad effekt, (trygghetsnivå ca 10 %) inställbar tid (tid 2) utvalda armaturer släcks.

Kommunikationsytor med dagsljusinsläpp s.k. ljusa partier ska även förses med dagsljusstyrning.

### Funktion – korridorer

Armaturerna ljusregleras via rörelsedetektorer placerade i tak. När rörelsedetektor indikerar närvaro lyser armaturerna med starkt sken. När man lämnat korridoren fortsätter armaturerna att lysa på samma

nivå i några minuter och regleras därefter ner till svagt sken, ca 25 % av max belysningsnivå. Möjlighet ska även finnas till manuell styrning i fasta lägen.

#### ***Funktion - expeditioner, kontorsarbetsplatser***

Ljusarmaturer ska normalt tändas via tryckknapp placerad vid dörr samt släckas via frånvarosensor. Vid arbetsplatser ska den enskilda armaturen utföras med upp- och nerljus och kunna steglöst regleras via dragströmställare.

Styrning av allmänbelysning ska vara aktiv.

#### ***Funktion - Vårdrum***

Vid respektive patientplats anordnas sängplatsbelysning som ska fungera dels för läsning, dels för belysning för enkel undersökning/behandling. Dessutom anordnas allmänljus som även utgör miljöbelysning. Belysningssystem integreras i vådrumspanel och ljusregleras för att erhålla tänkta funktioner. Manöver sker vid ingång till vådrum samt respektive patientplats, scenarion programmeras.

Typ av belysning bestäms i samråd med installationssamordnare EL för det aktuella uppdraget.

#### ***Funktion – dagrum***

Belysning ska ljusregleras. Frånvarodetektering installeras.

#### ***Funktion – konferens- och mötesrum***

Belysningssystem i konferensrum och större mötesrum förses med ljusreglering som vid behov grupperas/sektioneras inklusive aktiv tändning.

AV-väggar i konferensrum, föreläsning- och undervisningslokal etc. förses med tavelbelysning.

#### ***Funktion – övriga rum***

Belysning i större förråd och omklädningsrum ska tändas och släckas via närvarodetektor. Närvarodetektorn ska inte vara integrerad i armatur.

Frånslagsfördröjning utförs enligt överenskommelse med beställaren.

#### ***Funktion – WC/RWC***

Belysning i WC/RWC anpassas mot verksamhets krav där sådan finns.

Frånvarodetektering enligt följande: efter 5 minuters inaktivitet inom utrymmet reduceras belysningsstyrkan för att efter 15 minuters inaktivitet släckas.

Närvarosensor kan vara inbyggd i armatur eller vara monterad separat. Funktion anpassas för verksamhet.

System- och funktion - operations-, och undersökningsrum

Belysning i dessa utrymmen ska uppfylla krav på undersökning och behandling. Belysning utförs med ljusreglering som grupperas/sektioneras. Belysningsscenario samordnas med berörd verksamhet. Eventuellt användande av ergonomiskt ljus ska bestämmas vid projekteringen i samråd med beställaren.

I undersöknings-, behandlings- och operationsrum installeras även anslutning för undersöknings- och/eller operationslampa, omfattning se aktuellt rumsfunktionsprogram.

Undersöknings- och operationsarmaturer tillhandahålls av Medicinsk Teknik.

System – miljöbelysning

För patienternas trivsel och rehabilitering installeras uttag/lampputtag för miljöbelysningsarmaturer i dagrum och väntrum samt uttag för golv- och bordsarmaturer i dagrum, utöver den normala belysningen. Lampputtag ska manövreras från lämplig placerad plats. I anslutning till fönster ska finnas eluttag för adventsljusstakar.

Lampputtag ska utföras med vägguttag, typ Schuko.

### *System - nattbelysning*

I vårdrum ska finnas nattbelysning vid samt orienterings-/nattbelysning vid rummets entrédörr. Belysningen manövreras från en plats gemensamt med rummets allmänbelysning. Armatur monteras underkant 300 mm från golv och ljus riktas nedåt.

### *System – UC/driftutrymmen*

I utrymmen med service funktion t ex UC, fläktrum osv. installeras frånvarostyrning. Utförande bestäms i samråd med beställaren.

### *Hygienkrav*

Ytskikten på armaturer ska vara lätta att torka av. Ytskikten ska tåla att torkas av med alkoholbaserade desinfektionsmedel.

## **63.FHB Nödbelysningssystem**

### *Allmänt*

Nödbelysning monteras i utrymningsvägar, trapphus och enligt SS-EN 1838: 2013 och enligt upprättad brandskyddsdocumentation. Armaturer utförs med LED-ljuskälla.

### *System och funktioner*

Strömförsörjningssystem utförs för minst 60 minuters reservdriftstid vid spänningsbortfall inom respektive brandcells utrymningsväg.

Strömförsörjning ska utföras med centrala strömförsörjningsaggregat med batterier. Larm från strömförsörjningsaggregat ska överföras till överordnat styr- och övervakningssystem.

Nödbelysningen ska automatiskt tändas samt på lokal nivå när spänningen till ordinarie belysning försvinner, matande gruppcentral förses med trefasig fasbrottsövervakning. Huvudledning och gruppledning till nödbelysning ska förläggas brandsäkert eller utgöras av brandsäkert ledningssystem i de delar där brand kan tänkas spridas till den försörjda brandcellen. Dosor ska vara utförda av metall. Nödbelysningsarmatur inom respektive utrymningsväg ska anslutas till skilda säkringar i strömförsörjningsaggregat.

Nödbelysningsarmaturer är normalt släckta.

Där reservkraftsystem finns installerat, ansluts strömförsörjningsutrustning till Prior.

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

### *Allmänt*

Skylt med vägledande markering utförs genomlyst av LED-ljuskälla ansluten till nödbelysningssystemet och är normalt tända.

## **SN LJUSARMATURER, LJUSKÄLLOR M M**

### *Rengöring av ljusarmatur*

Armaturernas bländskydd (raster, kupor, glas etc.) liksom armaturena i övrigt ska vara lätta att rengöra.

### **SNB Fasta ljusarmaturer för allmänbelysning**

Ljusarmaturer med inbyggd kylfläkt ska inte användas.

### **SNE.5 Ljusarmatur för orienteringsbelysning/nattlampa i vådrum**

Ljusarmatur för orienteringsbelysning i vådrum ska vara utförd med lysdioder för anslutning till 230V.

### **SNT.1 Ljuskällor**

#### *Färgåtergivning och färgtemperatur*

#### LED

Kvaliteten på lysdioder ska vara minst MacAdams 6 för utomhusarmaturer samt MacAdams 4 för inomhusarmaturer. Angivet enligt standarden CIE 1964.

LED ljuskällor inomhus ska ha färgåtergivningsindex större än Ra 84 samt en färgtemperatur på 3000 Kelvin.

LED ljuskällor utomhus ska generellt ha färgåtergivningsindex större än Ra 84 samt en färgtemperatur på 4000 Kelvin.

## **63.H Elvärmesystem**

### *Allmänt*

Med elvärmesystem avses i första hand:

- Extra uppvärmning vid vård och behandling
- Is- och snösmältning
- Elradiatorer i ställverksrum och liknande utrymmen där risk för vattenläckage bör minimeras

### **System och funktioner**

Termostater ska vara elektroniska.

Där det är lämpligt ska elvärmare även styras över en elektronisk timer för att minska elförbrukningen.

Värmelast ska förses med indikering, indikering ska om möjligt presenteras i överordnat system samt vara lätt överblickbart och tydligt placerad på plats.

### *System - extra uppvärmning*

Vid vård och behandling förekommer att extra uppvärmning krävs. Företrädesvis så anordnas detta genom värmepaneler, monterade i tak, i undertakskonstruktionen eller nedpendlade. Elvärmepanel av sluten typ ska användas.

## **System - snö- och issmältning**

Behovet av is- och snösmältning utreds vid projektuppstart i samråd med installationssamordnare EL vid Regionservice.

För snö- och issmältning vid entréer och i takrännor samt takbrunnar installeras värmekabelsystem.

Reglering av markvärme ska styras av temperatur och fuktgivare.

Självreglerande värmekabel nyttjas för rännor och brunnar förreglad via 2-steps termostat, min-max.

### **SPB.1 Elektriska rumsvärmeapparater**

Elektriska rumsvärmeapparater som monteras ska vara utförda så att apparatens yta är lågtempererad.

### **63.NB System för reservkraft**

#### *Allmänt*

Reservkraftsaggregat ska starta automatiskt via fördröjd nollspänningsautomatik, blinkfri automatisk återgång. Handlingen "Det robusta sjukhuset" utgör del av projekteringsförutsättningarna.

Befintliga reservkraftsystem inom Region Örebro län är konstruktionsmässigt utförda olika. För projektering av dessa samt vid nyproduktion ska förstudie samt projektering alltid samordnas med regionorganisationens El-anläggningsansvarige.

### **63.NC System för avbrottsfri kraft**

#### *Allmänt*

Medicinsk- och annan utrustning som måste fungera vid eventuella spänningsvariationer/avbrott ska anslutas till avbrottsfri kraft, (UPS-kraft). Vilka verksamheter och utrustningar som berörs bedöms i samråd med berörd verksamhet, beakta att SS 437 10 02 med tillägg ska gälla.

Kommunikationsutrustning för Regionens data- telekommunikation ansluts till avbrottsfri kraft, UPS.

Verksamheternas datorer ska i vissa fall anslutas till UPS-kraft, alternativt prior kraft.

För utförande av batteri UPS-anläggningar se Teknisk anvisning UPS-anläggning.

## **66 SPÄNNINGSUTJÄMNINGSSYSTEM**

### **66.D Åskskyddssystem**

#### *Allmänt*

Vid ny- och ombyggnation ska behovet av åskskyddssystem utredas.

Behov och nivå ska fastställas av beställaren innan projektering påbörjas.

Om anläggningen anses ha behov ska denna vara i lägsta klass III eller eventuellt klass I för komplexa anläggningar alternativt om anläggningen av annan anledning har ett högt skyddsbehov.

Om övriga byggnadstekniska system påverkas ska detta delges berörda parter.

#### **System och funktioner**

Åskskydd för byggnader ska utföras enligt SS-EN 62305 -1 - -4 och Handbok 413 eller på ett system med likvärdig beräknad önskad skyddsnivå. System ska beräknas på samma sätt som i SS-EN62305.

### **66.DB System för inledningsskydd**



### *Allmänt*

Behov av nivåer (typ 1, 2, 3) ska fastställas av beställaren innan projektering påbörjas.

Omfattning av överspänningsskydd anpassas mot anläggningstyp i samråd med beställaren.

Överspänningsskydd ska uppfylla kraven i SS-EN 61643, SS-EN62305 och utförs enligt SEKs handbok 413, 426 samt 427.

Nivån kan vara högre på överspänningsskydd än vad ett eventuellt åskskyddssystemet kräver.

## **66.G System för skyddsutjämningsledare**

### *Allmänt*

En potentialutjämningsanläggning, som är enkelt utbyggbar i framtiden, installeras.

Schema ska upprättas för anläggningen, där ska framgå placering, ledningar, anslutningar mm samt märkning.

Syfte med skyddsutjämningsystemet är att skydda byggnaden mot effekten av elektriska störningar av olika slag, såsom urladdningar orsakade av statisk elektricitet och plötsliga förändringar i elnätet.

Till anläggningen ska anslutas utbredda installationer av metall, så som armering i bottenplatta, kanalisation, ventilationskanaler, rörledningar för VVS, rör för medicinska gaser m m som ingår i annat installationssystem.

Åtgärderna syftar till att integrera olika metalliska system på ett kontrollerat sätt utan att tekniska system och funktioner påverkas.

### *System och funktioner*

Skyddsutjämningsanläggningen utförs med potentialutjämningskenor (PUS-skenor). Dessa är placerade i teknikrum (elrum, fläktrum, sprinklercentral, el-nischer, mm.)

Till PUS-skenor inom respektive rum förbinds ingående delar i kanalisationssystem, ledande byggnadsdetaljer, VS, Vent och samtliga elcentraler och apparatskåp.

PUS-skenor ansluts till huvudjordningsplint via huvudskyddsutjämningsledare Cu-lina 25 mm<sup>2</sup> och till fundamentjord.

Isolerad ledare 16 mm<sup>2</sup> förläggs utmed kanalisationssystem och ansluts till anslutningskenor monterade med cc 20 m: Minst en anslutningskena monteras i varje utrymmer utom där det finns PUS-skenor. Till denna förbinds övriga kanalisationssystem.

Telestativ, matarkanaler ansluts med 6 mm<sup>2</sup>.

Fundamentjordsystem består av ringledare i mark samt armeringsnät i platta som är förbundna med varandra via jordskena.

Golv av ledande material ansluts till skyddsutjämningsanläggningen.

Projektering av skyddsutjämningsanläggning för röntgenanläggningar utförs i samråd med leverantör av röntgenanläggningen.

## **66.H System för begränsning av elektriska eller magnetiska fält**

### *Allmänt*

I de fall risk finns, för höga magnetiska och elektriska fält, där personer normalt vistas, ska begränsning av dessa övervägas. Detta kan ske genom att utrustning som generar fälten placeras på annan plats alternativt att utrymmet kläs in med aluminiumplåtar som reducerar fälten.