

locum.

VÄRDEN FÖR VÅRDEN

Riktlinje Eltekniska system

Datum: 2009-01-26

Rev:2010-09-06

R 13



Riktlinje

Processägare/Rutinansvarig: Lars Eliasson/Börje Hjorth	Kvalitetssamordnare: Karin Sjöndin	Godkänd av: Lars Eliasson	Gäller fr.o.m: 2010-09-06	Sida: 2(27)
---	---------------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Planering	4
3. Organisation & Ansvar	4
4. Miljömål	4
5. Kostnadskalkyler	5
6. Tekniska system.....	5
6 ELTEKNISKA SYSTEM.....	5
61 EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM.....	11
63 ELKRAFTSYSTEM.....	13

BILAGOR

Bilaga 1	Princip för gruppförteckning och orienterande ritning
Bilaga 2	Checklista - Elprojektering
Bilaga 3	Principschema för åskskydd och potentialutjämning

1. Inledning

Dessa riktlinjer är upprättade av Locum AB. Riktlinjerna jämte bilagor ska tjäna som stöd vid projektering av eltekniska system i Stockholms läns landstings sjukvårdsfastigheter. Dessa riktlinjer tillämpas i kombination med övriga såväl generella som objektsspecifika riktlinjer som utfärdats av Locum AB.

Riktlinjernas tekniska del presenteras enligt klassifikationssystemet BSAB 96. Strukturen återfinns i EL AMA 98, vars disposition bildar mönster för presentationen i riktlinjerna.

Riktlinjernas innehåll

Dessa riktlinjer täcker ett brett spektrum av uppdragsarter både vad avser typer av eltekniska system, projektnriktning (nybyggnad, ombyggnad, teknisk upprustning) och projektskede (förstudie-, program-, system- och bygghandling).

Riktlinjerna tillämpas vid projektering av elanläggningar i mark och byggnader.

Riktlinjerna redovisar i huvudsak sådant som är specifikt för lokaler avsedda för sjukvård. Här redovisas de särskilda krav som Locum ställer på installationer i förvaltade sjukvårdsfastigheter utöver vad som regleras i lagar, förordningar och föreskrifter, i svensk och internationell standard samt vad som är normalt enligt branschpraxis. Sådant förhållande som i och för sig regleras i annan publikation men som regelbundet medför problem av något slag, kan i dessa texter uppmärksammas genom en rådtext.

Tillämpningsanvisningar

Riktlinjerna används vid projektering eller annan teknisk planering av elanläggningar. Riktlinjerna är ett komplement till EL AMA 98. Detta innebär att föreskrift i EL AMA 98 under respektive kod (rubrik) ska gälla i kombination med krav enligt dessa riktlinjer, såvitt uppgifterna inte är motstridiga. I det senare fallet gäller dessa riktlinjer före föreskrift i EL AMA 98.

En strikt tillämpning av riktlinjerna vid mindre om- och tillbyggnader kan bli alltför betungande eller till och med kontraproduktiv i ett enskilt projekt. Avsteg från riktlinjerna får i sådant fall ske, men detta ska stämmas av med den för det aktuella projektet ansvarige projektledaren och tillstyrkas av elsäkerhetsansvarig

Råd: Observera att redovisade texter i riktlinjerna är avsedda som vägledning för projektören och inte avser själva utförandet av installationerna.

Checklistor och textförslag utgörande bilagor till dessa riktlinjer får användas fritt vid projektering för enskilt objekt.

Dessa riktlinjer ingår i en grupp styrande dokument för genomförande av byggprojekt. Observera att ytterligare krav och anvisningar förekommer i projekteringsanvisningar för byggprojekt och i riktlinjer för tele, transport, brandskydd, VVS, medicinska gaser och styrsystem, fastighetsnät, dokumentation, märkning m.m. samt i CAD-regler.

Riktlinjerna innehåller dels ovillkorliga krav, dels råd till den som tillämpar dem. Krav redovisas med normal text medan råd presenteras med kursiv text.

2. Planering

Se riktlinje för projekterande konsulter R5.

I handboken SEK HB 450 poängteras att medicinska lokaler/utrymmen ska klassificeras tillsammans med den medicinska personalen eller motsvarande.

Råd: Dokumentera överenskommelser om klassificering av respektive lokal och rum med verksamhetens ansvarige för det aktuella objektet. Klargör hur för projektet aktuell dimensionering, redundans och autonomi hos installerade system verkar. Tillsä att konsekvenserna av den tekniska lösningen med avseende på risker och sårbarhet är förstådd av verksamhetens ansvarige. Använd checklistan tillhörande denna riktlinje och protokollför avstämningens resultat.

3. Organisation & Ansvar

Övergripande ansvar

Inom Locums organisation finns en elsäkerhetsansvarig, till vilken hänvändelse kan ske i frågor som rör principiella eltekniska och säkerhetsrelaterade frågor. I övrigt se Locums egna bestämmelser och riktlinjer för projekterande konsulter.

4. Miljömål

Se riktlinjer för projekterande konsulter.

Råd: Tag kontakt med Locums energicontroller för energieffektivisering vid genomförande av projekt.

Råd: Ta kontakt med Locums miljöcontroller vid genomförande av projekt.

5. Kostnadskalkyler

Se riktlinjer för projekterande konsulter.

6. Tekniska system

De tekniska systemen presenteras nedan enligt strukturen i EL AMA 98.

Råd: Ta även del av MSBs publikation "Det robusta sjukhuset".

6 ELTEKNISKA SYSTEM

System

System ska väljas med utgångspunkt från ändamålet. För befintliga system som ska byggas ut redovisas alla uppgifter som bedöms erforderliga för genomförande av det aktuella projektet eller entreprenaden. För att öppna för konkurrens och likvärdiga alternativ och att möjliggöra anpassning till annat fabrikat eller system än det befintliga, eller det som tjänat som modell för den aktuella konstruktionen, ska väsentliga krav på funktion, kvalitet, egenskaper och prestationer anges i förfrågningsunderlaget eller motsvarande dokument.

Råd: Beakta behov av anpassning till och anslutning av verksamhetens logistik, inredningar och utrustningar.

Utrymmen

Reservkapacitet i alla elutrymmen ska vara minst 30 %. Lokala elutrymmen på enskilda våningsplan utförs som elrum/nischer placerade vertikalt ovanför varandra. Samtliga utrymmen ska möjliggöra ett effektivt utnyttjande av ytorna. Samordning ska ske mellan kraft- och teletekniska anläggningar i de fall utrustningarna placeras inom samma utrymme. Elutrymmen ska vara belysta samt förses med gruppförteckning med orienteringsritning enligt bilaga till riktlinjerna. Elrum - elnicher, där elektrisk kopplingsutrustning placeras, ska vara läsbara med lås som ingår i fastighetens nyckelsystem.

Råd: Vid utformning av installationers vertikala och horisontella struktur ska behovet av en långsiktig uthållig utbyggbarhet särskilt beaktas.

Elförsörjning

Fastighetsägaren svarar för att försörja fastigheten med matningar för elkraft.

I varje enskilt byggprojekt ska utredas om behov föreligger för redundanta kraftmatningar samt om reservkraftmatad eldistribution ska ske. Reservkraftsystemen på de stora akutsjukhusen strävar mot att vara dimensionerade för att täcka hela sjukhusets behov av elkraft.

Råd: Beakta det faktum att en fullständig behovstäckning med reservkraft inte utesluter ett eventuellt behov av en redundant kraftförsörjning.

Råd: Elinstallationer bör i möjligaste mån utformas så att uttag av elenergi till fastighetens respektive verksamheternas system kan särskiljas.

Mätarandordning

Vid ny-, om- och tillbyggnad prövas alltid om mätaranordning för elenergi ska uppsättas. Beställaren avgör detta med ledning av ingångna hyresavtal.

Råd: Separat mätning av elenergi för fastigheten respektive verksamheten bör övervägas även med utgångspunkt från behovet av att skapa statistikunderlag för exempelvis uppföljning av energieffektiviserande åtgärder.

System och funktioner

System och funktioner ska specificeras på ett väl strukturerat sätt. Funktionskrav formuleras så att erbjudande i anbud om likvärdiga system och materiel underlättas.

Platsutrustningar

Flera apparater, vilka sammanförs för montering på gemensam plats, ska förses med separat täcklock för varje apparat. (Ej gemensamt täcklock för att underlätta underhåll och möjliggöra framtida utbyte av apparater utan att speciella täcklock då behöver tillverkas.)

Tekniska standarder

System och installationer ska utföras enligt tillämplig nationell eller internationell standard. I dessa riktlinjer redovisas ej tillgängliga standarder, då dessa finns publicerade av ansvarigt organ, t.ex. SIS. Vid hänvisning till svensk standard avses gällande utgåva.

CE-märkning

CE-märkning jämte försäkran om överensstämmelse med respektive applicerbart direktiv ska alltid finnas tillgänglig för all materiel som är reglerad i harmoniserade direktiv där arbetsmiljörisker bedöms föreligga. Observera att installationer som helhet kan behöva CE-märkas även om varje ingående apparat och utrustning är CE-märkt.

Där komplettering utförs av befintliga system som ej är CE-märkta ska försäkran om överensstämmelse med gällande direktiv och nationella standarder, med angivande av eventuella undantag, även finnas tillgänglig.

Råd: Observera att installationer som helhet kan behöva CE-märkas även om varje ingående apparat och utrustning är CE-märkt.

Kulans ("generös avtalstillämpning") - Överskottsfunktioner

Sådana funktioner som en leverantör byggt in i sitt system, men som inte efterfrågats, ska funktionsprovas om de kommer att ingå i den planerade eller beställda leveransen. Sådana latent liggande delar i systemet ska stå i samklang med och ej störa de ordinarie efterfrågade funktionerna och får heller inte blockera systemets utbyggnadsmöjligheter.

Kablar och ledningar i utrymningsväg

Projektör ska tillse att det aktuella projektets brandsakkunnige informeras om vilka åtgärder som vidtagits när kablar och ledningar förläggs i utrymningsvägar. Elinstallationsreglernas krav på brandtätning ska ovillkorligen följas.

Råd: Elinstallationsreglerna beträffande begränsning av förekomst av kablar och ledningar i utrymningsvägar ska uppmärksammas.

Anledningen till påpekandet är att befintliga installationer av detta slag finns i stor omfattning inom utrymningsvägar i Locums fastigheter. Alternativa kommunikationsvägar, brandcellsavskiljning av kabelstråk, användning av brandhärdig kabel och skyddande sprinklerinstallationer bör övervägas där kabelförläggning i utrymningsväg inte kan undvikas.

Säkerställande av kraftförsörjning till specifika verksamheter

Elfördelning eller gruppcentral för särskilt sårbara verksamheter ska matas via huvudledning direkt ansluten till egen säkringsgrupp i ställverk. Här nedan följer exempel på objekt och verksamheter som bör säkerställas på angivet sätt.

- Akutmottagning
- Operationsavdelning

- Intensivvårdsavdelning
- Neonatalavdelning
- BB-avdelning
- Tekniskt system som utgör del av anläggning med livsuppehållande funktioner
- Fastighetsspecifika och tekniska försörjningssystem viktiga för verksamheterna; exempelvis försörjning med vatten, värme, kyla, medicinska gaser, rikstelefon, data

Akutsjukhus

Fastighet som klassas som akutsjukhus (också uttrycken bas- och universitetssjukhus tillämpas) ska byggas även med hänsyn till anvisningar utfärdade av Socialstyrelsen och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Samordning med medicinska gaser

El- och teletekniska installationer som samförläggs i kanalisation med rör för medicinska gaser eller som uppkopplas i anslutning till uttag för medicinska gaser ska utföras enligt kraven i SIS HB 370 Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar. Se även riktlinje R.3, medicinska gaser.

Explosionsfarliga områden

Inom laboratorier, verkstäder, patologi m.fl. verksamheter förekommer hantering av brandfarlig vara som kan innebära risk för explosion. Klassning av explosionsfarliga områden kan därvid behöva utföras. Dimensionering av elinstallationer ska ske med ledning av upprättad klassningsplan.

Råd: Se också riktlinjer för brandskyddstekniska system (dokumentnummer R.7) angående klassningsplaner.

Riskbedömning

Risk- och sårbarhetsanalyser jämte riskvärdering ska genomföras. Olika driftfall och därmed förknippade risker ska belysas.

Råd: Risk- och sårbarhetsanalyser omfattning, djup och komplexitet bör anpassas till de scenarier som bedöms föreligga i det enskilda projektet. Generellt bör en grovriskanalys vara tillräckligt. Exempel på metoder för riskanalys är grovriskanalys, felträdsanalys samt någon form av kvantitativ indexberäkning. Locums databassystem REQS innehåller ett beslutsstöd för bedömning av om åtgärder ska vidtas för att bygga bort tekniska risker.

Speciella rumsfunktioner

Verksamhetsanpassning

Elanläggningar ska anpassas till den verksamhet som planeras för de aktuella lokalerna. Så bör t.ex. överväganden ske om särskilda åtgärder erfordras för skydd mot elchock där barn vistas. Särskild omsorg bör ägnas utföranden av fasta enheter inom psykiatriska kliniker där suicidalbenägna patienter kan förekomma.

Råd: Generellt bör samordning av installationer för elsystem med andra fackområdets inbyggnadsmaterial ägnas stor uppmärksamhet.

Råd: Undersök vilka anpassningar till hyresgästens inredningar och vilka anslutningar av hyresgästens utrustningar som ska göras.

Råd: För både fastighetsanknutna system och hyresgästens system bör det utredas vilka funktioner som efterfrågas.

Rum av typ grupp 1

Tillse att ett välfungerande och övervakat 5-ledarsystem finns tillgängligt för såväl övrig som viktig och mycket viktig last. Stor vikt läggs vid kompletterande skyddsutjämning. Se bilaga till denna handling. Högsta villkorliga beröringsspänning får inte överstiga 25V vilket ställer högre krav på fränkopplingstider än normalt. Exempel på utrymmen, se SS 437 10 02, bilaga B. Jordfelsbrytare avsedd för stickproppsansluten utrustning placeras lätt åtkomlig och identifierbar för vårdpersonal.

Rum av typ grupp 2

Tillse att ett välfungerande och övervakat 5-ledarsystem finns tillgängligt för såväl övrig som viktig och mycket viktig last. Stor vikt läggs vid kompletterande skyddsutjämning. Se bilaga till denna handling. Högsta villkorliga beröringsspänning får inte överstiga 25V vilket ställer högre krav på fränkopplingstider än normalt. IT-system används normalt inte men ska i varje enskilt fall övervägas. Exempel på utrymmen, se SS 437 10 02, bilaga B. Överväg installation av selektiv, larmövervakad jordfelsindikering av utgående gruppledningar.

Råd: MTA-personal kontaktas för utformning av övervakning samt typ av kraftförsörjning till apparater och utrustning. Lokala regler kan förekomma.

Röntgenavdelning

Råd: Särskilda krav på t.ex. belysning och fastighetsnät kan förekomma. Ge akt på särskilda krav på installationer i väggar med anledning av risk för röntgenstrålning.

Laboratorium

Vid hantering av brandfarlig vara i dragskåp, dragbänk eller på annat sätt ska explosionsrisker beaktas.

Barnklinik

Särskilda bländskydd erfordras i undersökningsrum för spädbarn.

Råd: Beakta särskilt förekomst av lågfrekventa magnetfält i utrymmen där barn varaktigt vistas.

Undersökningsrum

Råd: Ge akt på behov av särskild belysning och ljussammansättning t.ex. i undersökningsrum på ögonkliniker.

Psykiatrisk klinik

Apparater, bländskydd, täcklock etcetera ska vara väl fastsatta med mekanisk låsning eller liknande. Fasta utskjutande delar, som kan nå från golv, bänkar eller möbler ska undvikas (armaturer, konsoler, kanalisation etc.).

Hisshallar & korridorer

Råd: Beakta möjligheten att hisshallar och korridorer kan utgöra utrymningsväg och att det därför kan fordras särskilda överväganden vid elinstallationer.

Arkiv

Sjukvården svarar för att inrätta arkiv i Arkivlagens mening. I Arkivreglemente för Stockholms läns landsting fastslås vilka regler som gäller för inrättande av arkiv för sjukvården. I reglementet anges att Riksarkivets allmänna råd om arkivlokaler ska utgöra riktlinjer för landstinget. Riksarkivets råd finns publicerade i författningstexten RA-FS 1997:3. Vilken utformning ett arkiv ska ges bestäms i det enskilda projektet och styrs av vad som ska förvaras där och med vilket syfte.

Råd: Beakta verksamhetens rutiner gällande förvaring av handlingar. Protokollför den verksamhetsansvariges anvisningar angående arkivlokalers klassificering och utformning.

Ställverksutrymmen

Ställverksutrymme ska utformas i harmoni med svensk standard.

Om transformator- och ställverksanläggning placeras inom byggnad ska utrymmet utformas så att de elektromagnetiska fälten i omkringliggande områden begränsas. Det är olämpligt att placera ställverk i närheten av arbetsplatser där personer stadigvarande vistas.

Batteridrivna handlampor samt vid behov gruppcentral för lokal kraft ska installeras.

Ställverksutrymmen förses med installationsgolv där så är möjligt. På vägg monteras orienteringsritning eller översiktsschema jämte potentialutjämnings- och huvudledningsschema.

Ställverksutrymme ska utföras som egen brandcell och förses med rökdetektorer anslutna till fastighetens brandlarmsystem.

Materialval

Se Locums riktlinje R5. Material ska vara halogenfritt.

Lösa enheter

Råd: Ange om lösa enheter såsom reservdelar, anslutningsladdar, tryckknappar etc. ska levereras.

61 EL- OCH TELEKANALISATIONSSYSTEM

Vid dimensionering av kanalisationsystem ska hänsyn tas till behov av plats för kablar och ledningar tillhöriga sidosystem för styr- och övervakning, fastighetsnät och hyresgästs-system. Enstaka ledningar för enskilt objekt kan förläggas i installationsrör men normalt ska system användas som lätt möjliggör framtida kompletteringar.

Kablage för kraft, tele, data och styrtekniska läggningar ska förläggas i enskilda kanalisationsutrymmen. Projektör ska i varje enskilt projekt utreda behov och omfattning.

Råd: Reservutrymme på kabelstegar och kabelrännor bör uppgå till minst 30 %.

61/1 El- och telekanalisationssystem – ledningskanaler

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

Råd: Beakta krav på ljudtätning mellan rum vid förläggning av kanalisation.

61/3 El- och telekanalisationssystem – elinstallationsrör

All dold förläggning av ledningar i vägg ska utföras i elinstallationsrör.

Råd: Förläggningssätt enligt Elinstallationsreglerna tabell 52A.3 typnr: 3, 57 och 58 tillämpas ej.

Omantlade ledningar i ledningskanaler ska förläggas i elinstallationsrör.

63 ELKRAFTSYSTEM

63.BC Lågspänningsnät

Lågspänning 400/230 V distribueras i femledarsystem, TN-S. Nytt system kan byggas upp enligt ett s.k. säkringslöst system med effektbrytare och dvärgbrytare.

Selektivitet i anläggningen ska alltid upprätthållas vid normal och reservkraftdrift. Vid projektering ska de dimensionerande faktorerna redovisas och relationshandlingar efter avslutat arbete ska visa att selektivitet uppnåtts. Vid avvikelser, t.ex. under UPS-drift, ska förhållandena och riskerna med detta förklaras för berörd användare. Se checklista.

Vid vissa objekt används kanalskenor för kraftdistribution. Främst för lokala applikationer. Vid utbyggnad av sådana system ska den framtida tillgången till reservdelar och utbyggnadsenheter kontrolleras och säkras med systemleverantören.

Råd: Vid all, och särskilt horisontell, förläggning av kanalskena för kraftdistribution bör det kontrolleras att de inte ger upphov till störande magnetfält på för installation aktuellt och intilliggande våningsplan där personer varaktigt vistas eller där datorer och känsliga instrument ställs upp. Se även råd beträffande kanalskenor. Se även SEK HB 450 avsnitt 710.512.1 där problematiken med störningar beskrivs vidare.

Råd: Vid dimensionering av uttagsgrupper beaktas antalet planerade datorer med bildskärmar och skrivare. Höga startströmmar kan härvid uppkomma i samband med återinkoppling efter strömavbrott.

Följande kraftslag förekommer där lokala bestämmelser som regel gäller för respektive objekt med avseende på märkning med skyltar. Där lokala bestämmelser saknas används färgmärkning enligt nedan.

Benämning	Kraftslag	Märkning Lokala variationer förekommer
ÖL=Övrig Last (Sekunda kraft)	Ej reservkraftmatad kraft, ÖL och VL sammanfaller om kapacitet finns.	Svart text på vit botten
VL=Viktig Last (Prima kraft)	Reservkraftmatad kraft, inkopplas efter ca 15 sek när reservkraft startat.	Vit text på grön botten
MVL=Mycket Viktig Last	Avbrottsfri kraft UPS-matad	Vit text på brun botten
IT-system	Ej direktjordat, jordfelsövervakat	Svart text på gul botten
Likspänning	24/48/110 VDC	Vit text på blå botten

Råd: Beträffande lokala anvisningar hänvisas till respektive fastighets objektsspecifikation. På bl.a. följande sjukhus finns avvikelser för MVL:

<i>Danderyd</i>	<i>MVL, orange skylt med vit text</i>
<i>Norrtälje</i>	<i>MVL, röd skylt med vit text</i>
<i>Karolinska sjukhusområdet</i>	<i>MVL, röd skylt med vit text</i>

Kraftdistributionssystem som används till nödkraft enligt Elinstallationsreglernas definition får ej användas för allmänna ändamål, såvida kraftdistributionssystemet inte är dimensionerat för att driva hela den anslutna belastningen.

Råd Vid projektering av elanläggning i laboratorium, intensivvårdsavdelning och operationsavdelning ska avstämning ske med verksamhetens medicintekniska avdelning (MTA) om IT-system ska installeras.

BEC Demontering

Befintliga installationer, som ej ska bibehållas eller senare återanvändas, ska demonteras med försiktighet. Kanalisation, dosor, ledningar och apparater samt övriga sådana befintliga installationer ska demonteras fullt ut och i hela sin längd om detta kan ske utan att byggnaden, dess ytskikt eller installationer, inredning eller utsmyckning skadas. Demontering ska ske såväl av synlig som av dold installation. Ledningar som ej används och som är förlagda på samlingskanalisation (stege, ränna, ledningskanal och liknande) ska demonteras.

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

All dokumentation som berör demonterade installationer och utmönstrad programmering ska revideras eller makuleras.
Ej aktuella märkningar och skyltar ska demonteras.

SCB Kraftkablar

Kraftkablers reservkapacitet ska uppgå till 30 %.

SCC Installationskablar

Huvudledningars reservkapacitet ska uppgå till 50 %.

Där det inte anses uppenbart obehövt ska samtliga gruppledningar vara skärmade. Omantlade ledningar i rör ska förläggas tvinnade.

SEC.3 Dvärgbrytare

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

Råd: Uttagsgrupper för datakraft ska dimensioneras så att återgången till normaldrift efter reservkraftsprov sker störningsfritt. (Normalt reducerat antal uttag per grupp)

Råd: Större kopieringsapparater, mikrovågsugnar och centralutrustningar bör anslutas till separata dvärgbrytargrupper.

SED Jordfelsbrytare

Jordfelsbrytare ska installeras enligt Elinstallationsreglerna, där det krävs enligt övrig standard eller bedöms vara påkallat med ett sådant skydd.

Jordfelsbrytare ska grupperas på ett sådant sätt att risken minimeras för onödig utlösning på grund av sammanlagring av anslutna objekts läckströmmar. Gruppering och placering ska även ske med hänsyn till att omfattningen av utslagning av vitala funktioner begränsas.

Jordfelsbrytare ska normalt vara av typ A. Se även SEH HB 450 och avsnitt "Speciella rumsfunktioner" i denna skrift.

Ange i beskrivningen och i driftinstruktionen att jordfelsbrytare kräver motionering för att säkerställa funktion.

Råd: Föreskriv korttidsfördröjda jordfelsbrytare där specifika verksamhetskrav ej anger annat.

SKC.1 Kanalskenfördelningar

Beakta alltid systemens livslängd och tillgång på reservdelar. Beträffande distribution till vissa lokaler se "Säkerställande av kraftförsörjning till specifika verksamheter".

Råd: Undvik användning av kanalskenor för kraftdistribution särskilt vid horisontell förläggning inom del av byggnad där personer vistas

varaktigt. Beräkna och föreskriv protokollförd mätning av magnetfält i anslutning till kanalskenor.

SKF Effektbrytare för högst 1 KV

Se ovan under kapitel SEC.3.

SLC.3 Tidströmställare

Värmeapparater som kaffebryggare, pentryenheter, spisar etc. ska alltid anslutas via elektroniska tidströmställare med inkopplingstid anpassad till verksamhetens behov.

SKB.421 Kapslade centraler

Centraler ska förses med huvudbrytare samt vara bestyckade med skylt eller notering på gruppförteckning som anger kortslutningsströmmens och jordslutningsimpedansens storlek vid inkopplingspunkten. Dvärgbrytare, anslutningsplintar i centraler eller alternativa utföranden ska förses med synligt brytställe.

Utgående och reservgrupper kopplas upp på plint för att underlätta vid kompletteringar och service.

Centralkombination för flera kraftslag ska disponeras på ett överskådligt sätt så att apparater och säkringar för resp. kraftslag lätt kan identifieras. Samtliga utgående grupper ges ett unikt nummer för varje centralkombination.

Råd: Varje central bör bestyckas för 30 % reservkapacitet.

SM Uttag i elkraftsystem

Inom driftutrymme ska minst 1 st. CEE-don 32A installeras.

SMB.11 Väggtuttag högst 16A för allmänbruk

I korridorer och driftutrymmen ska uttag vara av slagfast typ. Enfasuttag får inte ingå i flerfaskrets med gemensam nolledare. Inom lokaler av typ grupp 1 och 2 ska uttag med skruvanslutningar användas.

SMB.18 Diverse väggtuttag

Städuttag ska säkras 16A och placeras 1600 ö.g. med inbördes avstånd c/c 10-15 m. Anpassning av avstånden kan dock behöva ske till aktuell verksamhet (t.ex. avdelningskorridor och kulvert).

63.C Transformator- och fördelningssystem

Transformatorer och ställverksanläggningar placeras i första hand i egen byggnad utanför hus.

Transportvägar för utbyte av transformatorer, effektbrytare el.dyl. ska förberedas så att ett snabbt utbyte av enheterna kan ske utan byggtekniska ingrepp. Se även kod SKC.1 beträffande fördelningssystem.

Råd: Beakta beställarens önskemål angående energimätning, styrning, övervakning och larmöverföring samt typ av system för insamling och presentation av dessa värden. Se Locums riktlinje R.18 Riktlinjer Styr och övervakning.

SJC.1 Krafttransformatorer

Transformatorer utförs torrisolerade. Krav beträffande transformators tomgångs- respektive belastningsförlusters storlek ska i det enskilda fallet utredas i samråd med beställaren och sidoprojektörer för kyla och ventilation. Krafttransformator placeras i egen brandcell. Beakta alltid behovet av ventilavledare. Vid val av isolationsnivå ska alltid de högre värdena i SS 421 01 01 för märkspänning vid stöt (LIWV) tillämpas.

Råd: Observera gällande standards rekommendation om maximal kontinuerlig belastning.

SKB.21 Högspänningsställverk inomhus

Ställverk ska utföras för möjlig anslutning till redundant nät samt utrustas med separat mätfack.

Utbyte samt service av brytare för utgående matningar ska vara möjlig utan att ställverket görs spänningslöst.

Projektör ska i varje enskilt fall utreda om behov föreligger för installation av separat manöverpanel med larmindikeringar.

Ställverket ska förberedas med reservfack för senare utbyggnad med brytare.

System för detektering av ljusbåge ska installeras genomgående inom ställverk.

Vid val av isolationsnivå ska alltid de högre värdena i SS 421 01 01 för märkspänning vid stöt (LIWV) tillämpas.

| Se SS 421 01 01 beträffande utförande av utrymme.

Råd: Vid val av ställverk- och bryartyp bör erfarenheter från befintliga anläggningar inhämtas och beaktas vid projektering.

SKB.22 Lågspänningsställverk inomhus

Ställverk ska utföras för 5-ledarsystem. Möjlighet till sektionering ska beaktas i varje enskild installation.

Ställverk ska vara byggda i FORM 4b.

För att minimera magnetfälten i våningsplan ovanför ställverket, placeras skensystemet i fackens nedre delar.

| Samtliga utgående LSP-grupper ska utrustas med jordfelsövervakning samt digitalt multimätinstrument. Möjlighet att ansluta utrustningarna till överordnat system ska finnas.

| System för detektering av ljusbåge ska installeras genomgående inom ställverket. Överväg alltid behov av strömvillkor vid installation av optisk detektering.

Råd: Varningsanslag för fotografering bör uppsättas i ställverksrum där ljusbågsdetektering installerats.

Ställverksfront ska förses med skylt som anger kortslutningsströmmen I_{k3} ; 3-fas, jordslutningsströmmen I_{kj} ; 1-fas, samt impedansen vid jordslutning Z_j vid inkopplingspunkten.

Ställverket ska dimensioneras och förberedas för 30 % reservkapacitet.

| Intag för mobilt reservkraftaggregat installeras. Detta bör dimensioneras för minst 800 A. Anslutning kan ske genom anslutningspunkt utomhus eller genom "kattlucka" i vägg. Intaget planeras så att lämplig placering av mobilt reservkraftaggregat möjliggörs. Kabelanslutningar ska anpassas till anslutningsledning från Locums mobila reservkraftaggregat. Lådan utrustas med 1-poliga intag, 400 A, typ TEN 47. För manöver installeras även en 16-pins multifunktionskontakt. Separat jordtag anordnas om det inte finns jordlinenät från två skilda håll.

Se SS 436 21 01 beträffande utförande av utrymme.

Motorvärmarruttag för mobilt reservkraftaggregat installeras i anslutning till intagslåda.

Råd: Välj typ av ställverksfack med hänsyn till krav på minimering av driftavbrott, tillgänglighet till service etc.

Råd: Vidta erforderliga åtgärder för att minimera spännings- och strömdistorsion. Överväg installation av central faskompenseringsutrustning, övertonsfilter och liknande.

63.F Belysningssystem och ljussystem

Belysningssystem ska utformas så att det ej orsakar onödiga störningar i elnätet (övertonsbildning) eller i den yttre, fysiska miljön (flimmer etc.) genom val av lämplig teknik och komponenter.

Belysning inom byggnad ska i huvudsak utgöras av lysrörsarmaturer samt armaturer för kompaktlysrör. Lysrörsarmatur ska vara försedd med högfrekvensdon med varmstart och kretsar för undertryckning av övertoner.

Råd: Med anledning av de förhållandevis frekventa störningar som fel i armaturers elektronikkretsar (HF-don) ger upphov till, finns anledning att särskilt fästa uppmärksamheten på detta förhållande. Detta gäller både vid projektering och vid utförande av entreprenader. Begär därför uppgift från tilltänkt leverantör om vilka eventuella villkor som gäller för att CE-märkning och garantier ska vara giltiga. Särskilt bör föreskriven ljuskällas egenskaper efterfrågas, liksom montagesätt, klimathållanden, övriga driftsförhållanden (exempelvis kraftkvalitet) och annat som kan påverka armaturens och HF-donets livslängd. Föreskrift om på vilket sätt ljuskälla ska bytas (eventuell urkoppling av matningsspänningen) bör klargöras. De villkor som leverantören ställer ska finnas tillgängliga i handlingar för genomförandet av entreprenaden, liksom i entreprenadens drift- och underhållsinstruktioner. Krav bör ställas på att garantitiden för armatur ska uppgå till 5 år. Kravet kan kombineras med krav på lägsta drifttid. Ställ krav på klimathärdighet och transientskydd hos belysningsarmaturer.

Belysning i allmänna utrymmen och andra lokaler där personer inte vistas varaktigt bör förses med närvarostyrning för minst två effektnivåer. Helt mörka lokaler och gångstråk ska undvikas. I hisshallar ska alltid en viss grundbelysning finnas så att patienter, besökare och personal lätt kan orientera sig även om belysningen är reducerad.

Rådgör med Locums energicontroller för aktuellt objekt.

Råd: En LCC-kalkyl bör upprättas för bedömning av om föreslagna tekniska lösningar är lönsamma.

Råd: Gångstråk och andra lokaler där personer endast passerar eller vistas sporadiskt förses med automatisk tändning och släckning genom närvarostyrning. Där armaturer med styrutrustning för flera effektnivåer inte finns tillgängliga kan i undantagsfall installerad ledljusbelysning för nödutrymning användas som grundbelysning när den ordinarie belysningen inte är aktiverad. Beakta dock att alternativet tillämpas endast när ljuskällor med mycket lång brinntid används (LED eller likvärdig teknik).

Belysningsarmaturer ska vara väl avskärmade och noga anpassade till arbetsplatsen så att risk för bländning begränsas.

Armaturer ska vara försedda med jordat bländskydd.

Lysrörsbelysning i allmänna lokaler ska utföras: RA > 80, färgtemperatur = 3000K. Andra egenskaper kan behövas för speciella verksamheter. Som grund vid projektering används Ljuskulturs planeringsguide Ljus och Rum.

Utomhusbelysning utförs med driftdon och ljuskälla för optimering av hög driftsäkerhet, lång livslängd, mekanisk stabilitet, stort ljusutbyte och vilsam färgtemperatur samt regleras via skymningsrelä och/eller tidkanal.

Det åligger belysningsprojektören i varje enskilt byggprojekt att säkerställa de specifika krav som kan förekomma med avseende på armaturplaceringar. Beakta även lokala anvisningar och gestaltungsprogram. För ytterligare information, kontakta även Locums enhet för Fastighetsutveckling.

Armaturer ska placeras på sådant sätt att det i möjligaste mån går att byta ljuskälla utan att använda skylift eller ställningar.

SNT.1 Ljuskällor

Ljuskälla för armatur ska väljas med hänsyn till ändamålet med belysningen, den miljö i vilken belysningen ska fungera samt hur den ska brukas med avseende på manövreringsfrekvens, brukningstid m.m. För ljuskällor i armaturer som är inkopplade kontinuerligt eller har hög manövreringsfrekvens ska en kalkyl för livscykelkostnad (LCC-kalkyl) upprättas. Hänsyn ska härvid tas till inköps- och drifts- och

Riktlinje

underhållskostnader, kostnader för miljöpåverkan samt andra identifierade kostnadspåverkande faktorer.

Råd: Ange om ljuskällor ska levereras i reserv.

Råd: Undvik halogenlampor.

63.FH Nödbelysningsystem och reservbelysningsystem

Nödbelysning ska installeras för att säkerställa utrymning vid brand eller annan fara samt där det i övrigt erfordras för patienters, personals och besökandes säkerhet.

Nödbelysning bör via brandhärdigt ledningsnät vara ansluten till system för avbrottsfri kraft (mycket viktig last). Alternativt kan ledningsnät förläggas avskilt i brandteknisk klass EI 30.

Råd: Dimensionering av installationer för nödbelysning anpassas till de krav som ställs i brandskyddsdocumentationen. Vid installation av vattensprinkler kan exempelvis en lägre brandteknisk klass tillämpas.

Central nödkraftkälla för nödbelysning ska vara ansluten till gruppleddning för viktig last. Driftlarm ska kopplas till fastighetens larmhanteringssystem.

Där belysningsarmatur är försedd med inbyggd nödkraftkälla (batteriackumulator) ska den vara ansluten till gruppleddning för viktig last.

Råd: Central nödkraftkälla bör i första hand väljas.

Vägledande markeringar för utrymning samt markering av stationer för brandsläckningsutrustning och första hjälpen (piktogramskyltar) samt brandförvarstablå ska belysas av armaturer matade med nödkraft.

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 på aktuellt våningsplan.

Råd: Observera att regler om nödkraft, nödbelysning och skyltning återfinns i ett flertal statliga regelverk utgivna av Boverket, Elsäkerhetsverket och Arbetsmiljöverket. Svensk standard beträffande nödbelysning ska också beaktas. Se även Locums riktlinjer för brandskydd - R7.

Råd: Observera att strömbrytare ej ska förekomma i kretsar för nödkraft.

63.H/2 Elvärmesystem – system med värmekabel

Elvärmesystem ska undvikas.

Råd: Utred om utvändiga, vertikala och horisontella takrännor ska förses med värmekabel. Detsamma gäller utomhus belägna trappor, plan och skrapgaller utanför entréer.

SKB.51 Apparatskåp

Styrustrusning för värmekabelanläggning monteras i separat apparatskåp.

63.J Motordriftsystem

Varvtalsreglerade motorer ska vara styrda med frekvensomformare. Frekvensomformare ska vara kapslad och ska placeras i närhet till betjänat objekt.

Uppmärksamma särskilt kraven i Elsäkerhetsverkets föreskrifter om EMC vid installation av frekvensomformare. ELSÄK-FS 2007:1, 12§. Beskriven dokumentation lämnas till Locum vid installation.

63.K Faskompenseringsystem

Övertonsströmmen ska begränsas så att distorsionen för enskilda övertoner minimeras till standardiserade värden (EL AMA 98; 63.K/23). Särskild omsorg ska ägnas utrustningar för frekvensstyrning, där leverantör aktivt ska avge utfästelse om innehållande av de av Sveriges Elleverantörer rekommenderade värdena.

I första hand ska varje belastning kopplad till eldistributionsnätet i sig vara faskompenserad.

I särskilda fall och inom vissa objekt kan centralt filter för faskompensering och distorsionsdämpning förekomma.

Råd: Beakta möjligheter till energibesparingar vid val av utrustning för faskompensering och filtrering.

63.M/1 Strömförsörjningssystem för elkraftsystem – system med laddningsbara batterier

Laddningsaggregat ska anslutas till lastslaget viktig last (reservkraftssystem) där sådant finns.

Laddningsaggregat ska avge larm vid laddningsbortfall. Larm ska föras vidare till bevakad larmcentral.

Råd: Överväg alltid utrustning för övervakning av batterier.

63.NB/11 System för reservkraft – system med stationära kolvmotordrivna generatoraggregat.

Reservkraftanläggningen bör placeras utanför byggnad tillsammans med transformatorstation samt ska dimensioneras och konstrueras enligt svensk standard. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps skrift, Det Robusta Sjukhuset, bör uppfyllas.

Lastprov med avbrottsfritt övertagande av anläggningen ska kunna utföras. Efter uppstart fasas aggregaten in mot nätet varefter nätbrytaren kopplas bort. Efter provet fasas aggregaten ihop automatiskt med nätet innan generatorerna kopplas bort. Lokal elleverantör ska informeras om tänkt utförande i projekteringsskedet.

Vid sjukhusen utförs reservkraftprov enligt Locums egna bestämmelser, R8. Utförd anläggning ska minst möjliggöra den typen av prov.

Råd: Beakta myndigheters normer och riktlinjer beträffande miljöpåverkan vid drift samt mängden bränsle som får hanteras i systemet. Tillståndsansökan kan krävas, vilket utreds i det enskilda fallet.

63.NC System för avbrottsfri kraft

Nödkraft för fastighetens system bekostas av fastighetsägaren. Behov av avbrottsfri kraft för såväl fastighet som verksamhet ska utredas i systemhandlingsskedet i varje projekt.

Systemet konstrueras så att funktionsprov är möjligt enligt SEK handbok HB 450.

UPS, enhet för avbrottsfri kraft, tillhandahålls normalt av hyresgästen för verksamhetens system. UPS-enhet förses med yttre manuell förbikoppling som möjliggör utbyte av enheten utan spänningsavbrott. Instruktion för hur förbikopplingen manövreras liksom ett enlinjeschema som beskriver enhetens funktion ska anslås invid förbikopplingen.

Batterienhet placeras brandtekniskt avskilt från UPS-enhet där så är möjligt.

Enhet för avbrottsfri kraft ska förses med automatisk övervakning med överföring av fellarm till bemannad central. Fastighetens driftentreprenör

anlitas normalt för drift, underhåll och larmövervakning av UPS-aggregat.

Installerad UPS-enhet får inte driftsättas innan serviceavtal med företag, med utbildad serviceorganisation, tecknats.

Råd: Beakta anvisningarna i riktlinje R18 – Styr- och övervakning – angående val av kommunikationsgränssnitt där centrala övervakningssystem eller PLC-system är installerade.

Råd: Inköp och underhåll av UPS-system är dyrt och verksamheter kan därför tveka vid installation. Det är viktigt att verksamheten i ett tidigt skede får de risker som finns med elsystemet åskådliggjorda för sig, för att själv kunna avgöra vilka riskerna är för verksamheten.

66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION

66.D Åskskyddssystem

I en anläggning finns alltid risk för att åska ska påverka funktionen, kortvariga överspänningar kan störa eller förstöra elektriska apparater. Åskskyddssystemet ska därför utformas så att dessa risker minimeras. Inledningsskydd i form av ventilavledare för primär- och sekundärskydd, kan fordras för till fastigheten inkommande ledningar ex. antenn-, rikstelefon-, kraftkablar m.m.

Det bör eftersträvas att samtliga till fastigheten inkommande media, el, tele, antenn, vatten, fjärrvärme och dylikt införs på så få ställen som möjligt. Dessa bör nedjordas till byggnadens MEB (huvudjordningsskena) i speciella intagsrum.

Till åskskyddssystemet ska även nät för potentialutjämning samt i förekommande fall högspänningsnätets systemjord anslutas.

Enligt Arbetsmiljöverkets skrift, AFS 2008:3, ska en maskin, som är i behov av skydd mot effekterna av blixtnedslag under användning, vara ”försedd med ett system som leder den elektriska laddningen till jord.”

Råd: Anpassa byggnads åskskydd till fastighetens befintliga system för åskskydd och potentialutjämning.

66.G System för potentialutjämnad närmiljö

För att förhindra uppkomsten av vagabonderande strömmar är det lämpligt att installera ett potentialutjämningsystem.

Potentialutjämnning innebär att anläggningar och apparater, som elektriskt ska finnas på samma jordpotential, förbinds med ledningar för att inte utjämningsströmmar ska kunna flyta okontrollerat, (vagabonderande strömmar). Se SEK Handbok 413 och 449.

Observera att i SS 437 10 02 ställs höga krav på kompletterande skyddsutjämnning i vissa utrymmen. De krav på övergångsmotstånd som gäller för rum av typ grupp 2 gäller även för rum av typ grupp 1. Se bilaga.

Anläggning för potentialutjämnning bör byggas upp i trädstruktur.

Observera även de högre krav på kompletterande skyddsutjämnning som numer ställs i Elinstallationsreglerna.

Råd: Avstämning ska ske med verksamhetens medicintekniska avdelning (MTA) om behov föreligger för lokalt eget skyddsutjämningsystem.

Råd: Bedöm behovet av att ansluta lokal skyddsutjämnning till central punkt för huvudjordpotentialutjämnning.

Skydds- och potentialutjämnning ska vid behov utföras i fläkt- och apparatrum

Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION M M

YTB Märkning och skyltning av installationer

Märkning av elanläggningar utförs enligt starkströmsföreskrifterna, svensk standard, elleverantörens installationsbestämmelser samt specifika lokala förekommande krav. Kraftsystem märks enligt svensk standard den mån fastighetsanknutet, lokalt system för märkning ej är etablerat. Alla utrustningar, centraler, apparater, uttag och ledningar ska märkas. Skyltar ska om möjligt skruvas fast och placeras synligt samt ska vara av laminerad plast eller likvärdigt material.

Apparater ovan undertak (reläapparater, transformatorer etc.) märks med kompletterande skylt monterad på vägg nedanför undertak eller på den fasta undertakskonstruktionen.

YTB.161 Märkning av el- och telekanalisationer

Kabelstegar och kabelrännor avsedda för sidosystem för t.ex. styrsystem och övervakning ska märkas med texten ”Endast Styr”

YTB.16311 Märkning av ställverk, instrumentskåp o d

På ställverk ska finnas skylt som anger tillverkarens namn. Ställverksfronten förses med överskådligt symbolschema där effektbrytare och jordningspunkter ska vara utritade.

YTB.16375 Märkning av platsutrustningar i installationer för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft

Invid batteriackumulatörer ska märkskylt monteras med uppgift om batteriers installationsdatum och beräknad livslängd.

YTC Provning och injustering av installationssystem

Protokollförd magnetfältsmätning ska utföras i anslutning till ställverk, elcentraler, kanalskenor och kabelstråk där personer varaktigt vistas. Mätning för bestämning av kortslutningsström i elcentral ska utföras där sådan uppgift saknas på gruppförteckning. Uppgiften redovisas på gruppförteckning.

Kapacitetsprov av batterianläggningar ska utföras och protokollföras.

Där jordfelsbrytare installeras ska mätning av läckströmmar utföras och protokollföras.

YU Teknisk dokumentation m.m. för installationer

Dokumentation utförs enligt Locums riktlinjer - R4. Dokumentationen av alla elsystem ska vara komplett och korrekt. Se även SEK handbok HB 450 under 710.514.5 Dokumentation.

För dokumentering som genomförs med hjälp av CAD gäller Locums riktlinjer – R4. (Bilaga CAD-riktlinjer.)

Relationshandlingar samt driftinstruktioner ska utformas enligt Locums riktlinjer. Vid överlämnande av entreprenad ska respektive omgång handlingar vara insatta i pärmar. All dokumentation ska också levereras på medium för elektronisk förvaring och bearbetning.

Gruppförteckning och orienterande ritning ska upprättas enligt bilaga till dessa riktlinjer.

Råd: Vid omfattande system för potentialutjämning bör ett separat potentialutjämningschema upprättas och anslås.

Råd: Beakta att strukturella ändringar och kompletteringar av kraftdistributionssystemen ska föranleda revidering av huvudledningsschema. Anslag med huvudledningsschema ska därvid utbytas vid samtliga berörda fördelningar.

Råd: I Locums riktlinjer för driftinstruktioner (R13) anges att entreprenör ska överlämna underlag till driftinstruktioner. Krav bör ställas på entreprenör att denne ska hålla en omgång relationshandlingar samt av denne överlämnat underlag för drift- och underhållsinstruktioner tillgängliga intill garantitidens slut.

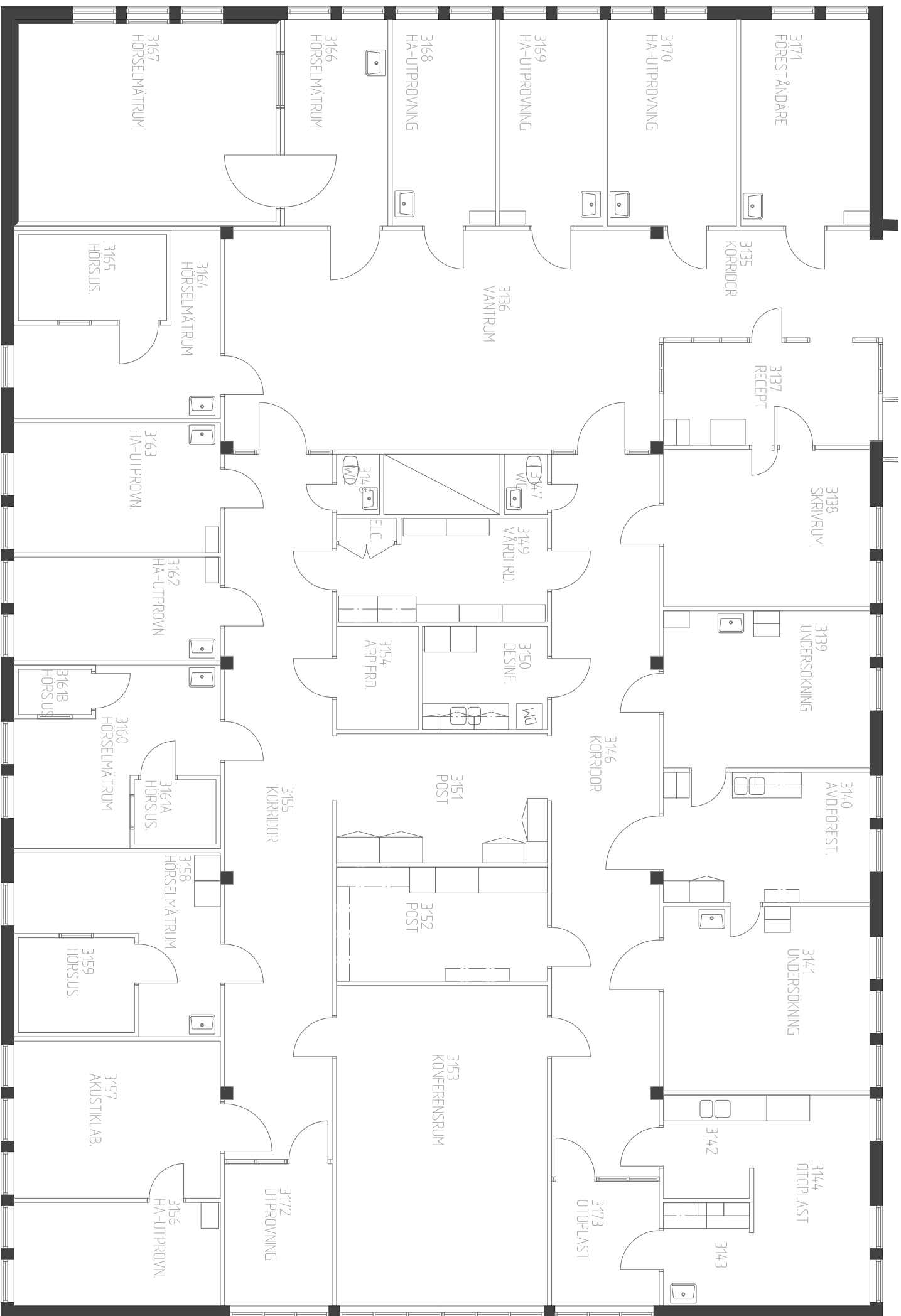
GRUPPFÖRTECKNING CENTRAL A1b1c1

Sjukvårdsenhet Närsjukhuset		Slingmättningsvärden Förimpedans Kortslutningsström	
Byggnad och plan Hus 10 plan6. Elnisch 3136	Kraftslag Viktig Last	L-PE (mΩ) 200 mΩ	L-PE Ik (kA) 1,14 kA

Grupp nr	Objekt/Placering	Via JFB	Max säkr. (A)	Ström-inst. (A)	Kabel / Area (mm ²), antal ledare
1	Rum 3170, Vägguttag	X			
2	Rum 3138. Belysning, vägguttag				
3	Korridor 3138. Städuttag		16		2,5
4	Rum 3150. Spolo		16		2,5
5	Reserv				
6	Reserv		16		2,5
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

Elentreprenör: <p style="text-align: center;">Elfirman AB</p> <p style="text-align: center;">Där ej annat anges: max säkring 10A, kabel 1,5 mm²</p>	Upprättad: EL Sign: EIO Reviderad: Sign:
---	---





Checklista - Elprojekttering

Projektets namn:

Projektnummer:

Upprättad av:

Datum:

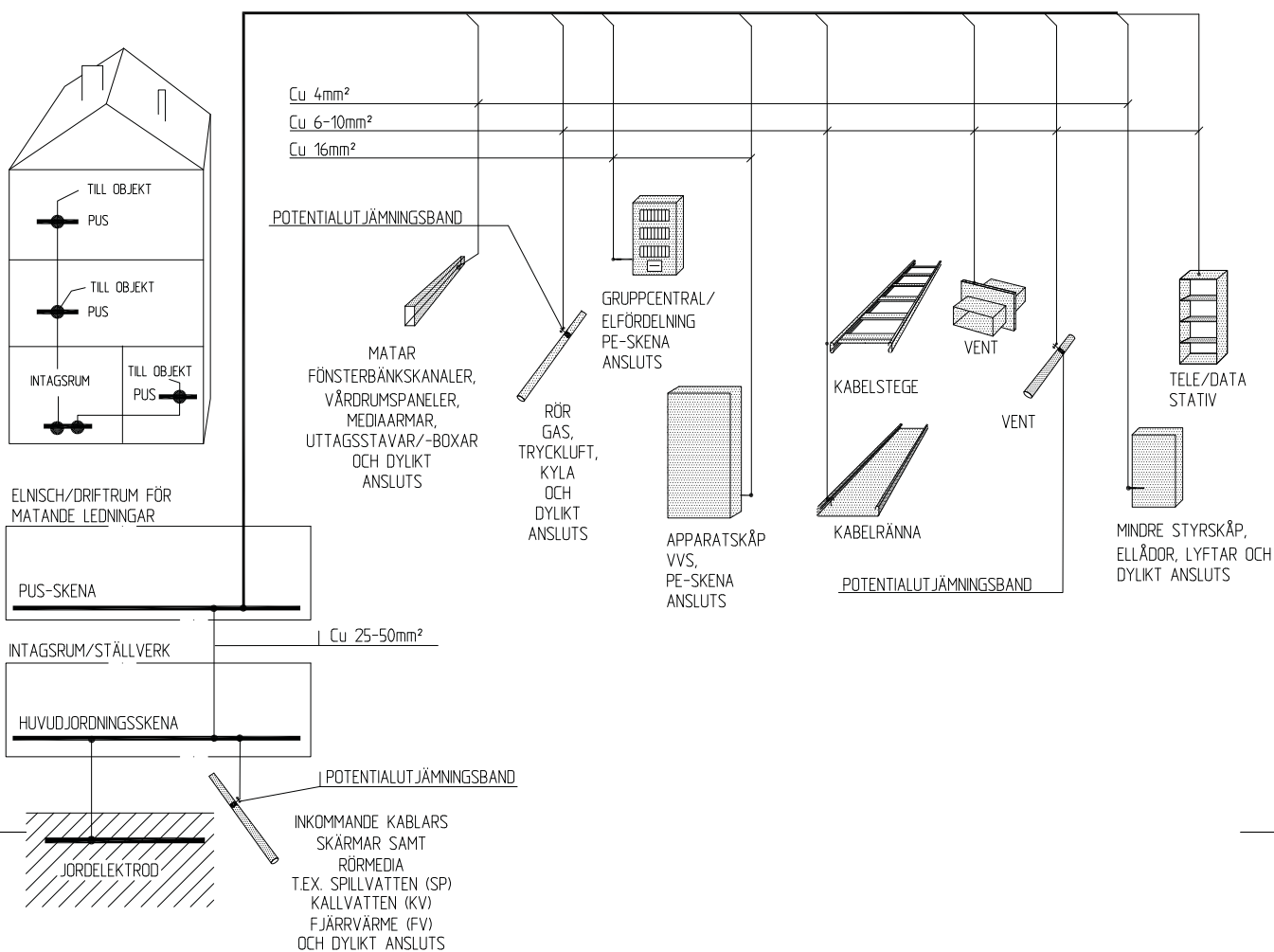
Pos.	Aktivitet	Ansvarig konsult	Konsultens besked	Projektledarens bekräftelse	Kommentarer
1	Har överläggningar skett med verksamhetens ansvarige (hyresgästen) i enlighet med anvisningarna i SEK handbok HB450?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
2	Har klarställande skett med verksamhetens ansvarige beträffande risker och konsekvenser med vald tekniska lösning med avseende på dimensionering, redundans, automatisk övervakning och andra väsentliga aspekter?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
3	Har klarställande skett med verksamhetens ansvarige beträffande drifttekniska förutsättningar och tillgängligheten till driftorganisationen vid fel i installerade system?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
4	Har verksamhetens kravspecifikation dokumenterats?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
5	Är efterfrågad redundans tillgodosedd?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
6	Har behovet av riskanalyser bedömts?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
7	Har beslutade risk- och sårbarhetsanalyser utförts?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
8	Har erforderliga LCC-kalkyler utförts?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	

Pos.	Aktivitet	Ansvarig konsult	Konsultens besked	Projektledarens bekräftelse	Kommentarer
9	Har konkreta krav ställts på utbildning samt drift- och underhållsinstruktioner i projektets handlingar?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
10	Har befintliga strukturer för kanalisations, kraftdistribution och teleförsörjning beaktats och tillämpats vid projektering?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
11	Har avvikelser från författningar, standarder eller Locums riktlinjer skett och i sådant fall i vilka avseenden? Vid ja, kommentera!		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
12	Har risker för av entreprenadarbetena berörda ordinarie verksamheter identifierats?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	
13	Har alla verksamheter som berörs av entreprenadarbetena informerats om identifierade risker och konsekvenserna av inträffade driftstörningar?		<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	

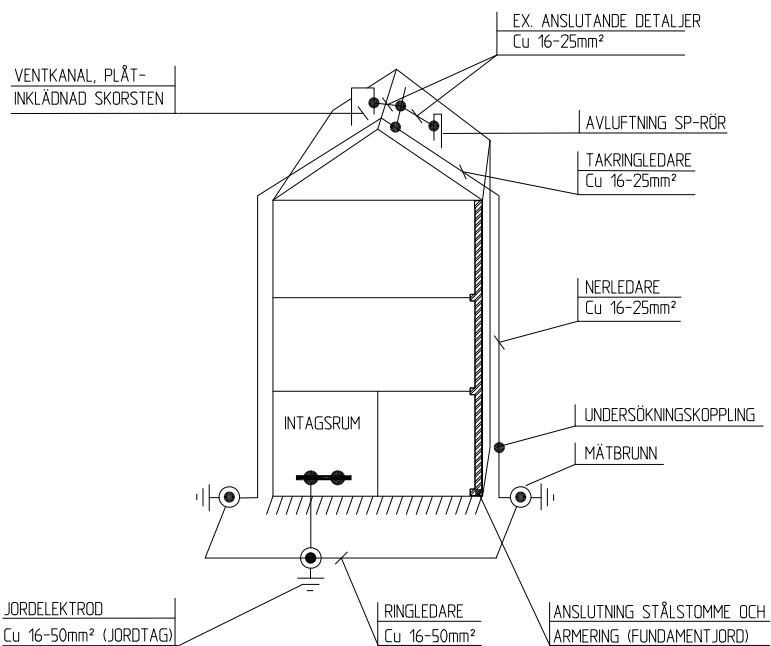
Kvarstående brister vid avslutande av byggprojektet

Pos.	Beskrivning av kvarstående brist	Orsak till brist	Förslag till åtgärd

PRINCIP FÖR UTFÖRANDE AV POTENTIALUTJÄMNINGSANLÄGGNING



PRINCIP FÖR UTFÖRANDE AV ÅSKSKYDDSANLÄGGNING



FÖRESKRIFTER

AREA PÅ ANSLUTEN PUS-LEDARE FASTSTÄLLS I DET ENSKILDA FALLET

locum.

VÄRDEN FÖR VÅRDEN

BYGG-HERRE LOCUM AB Tel. 08-690 70 00 Fax 08-690 70 30

AB TEKNOPLAN

Tel. 08-556 006 20 Fax 08-556 006 34

UPPDRAG NR 643600 RITAD AV NGL HANDLAGGARE

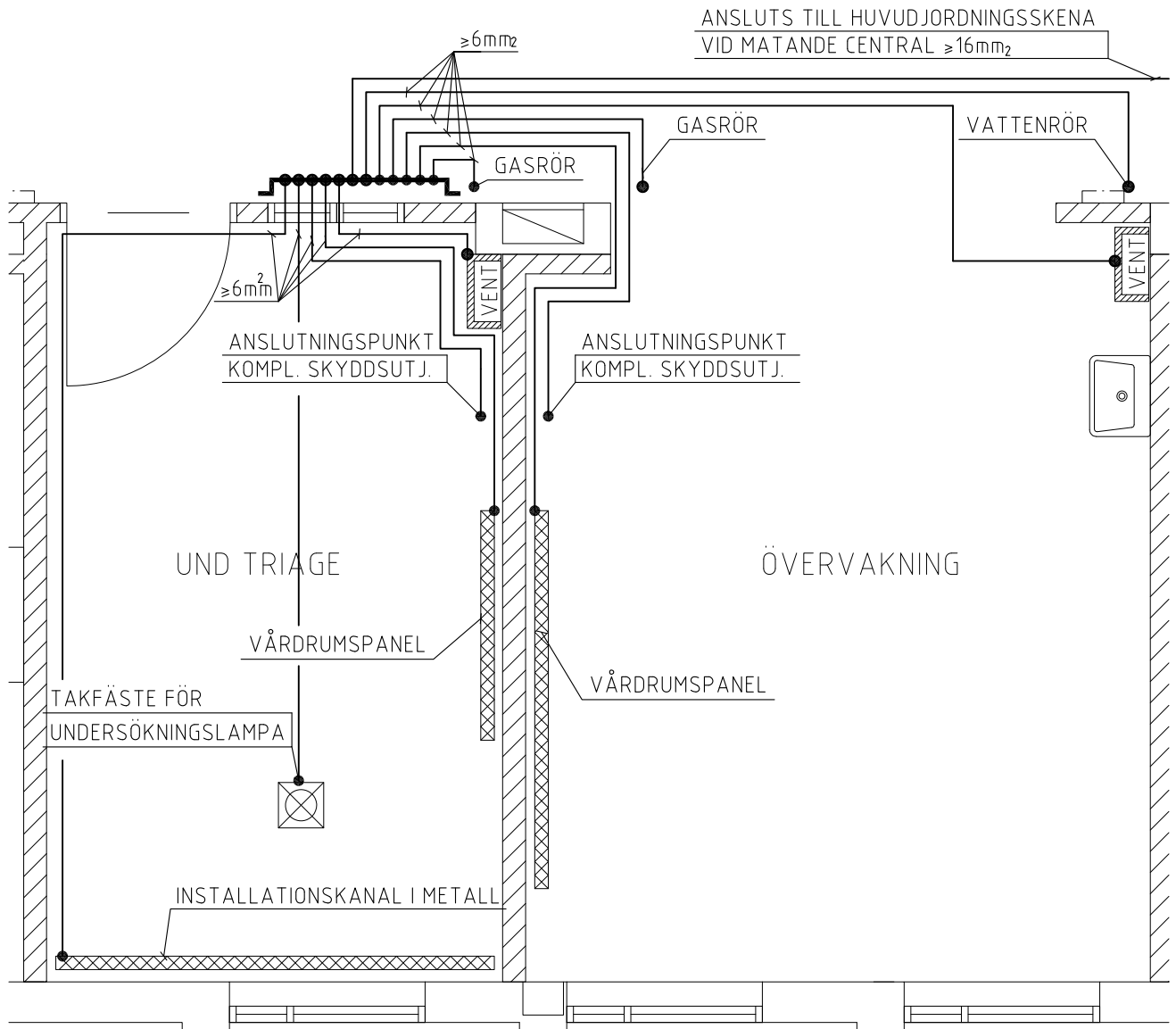
DATUM 2008-12-01 ANSVARIG

RIKTLINJER ELTEKNISKA SYSTEM PRINCIPSCHEMA ÅSKSKYDD OCH POTENTIALUTJÄMNING

SKALA RITNINGNUMMER BET. BILAGA 3

KOMPLETTERANDE SKYDDSUTJÄMNING I TYPRUM GRUPP 1

EXEMPEL UNDERSÖKNING/ÖVERVAKNING



FÖRKLARINGAR

 SKYDDSUTJÄMNINGSSKENA

FÖRESKRIFTER

FÖRUTOM ANGIVNA OBJEKT ANSLUTS FRÄMMANDE LEDANDE DELAR.

BEAKTA RESISTANSKRAVET ENLIGT SS437 10 02 AVSNITT 710.413.1.6.2

RESISTANS FÅR INTE ÖVERSTIGA $0,2 \Omega$

FASTA LEDANDE ICKE ELEKTRISKA PATIENTSTÖD ANSLUTS OM DESSA INTE ÄR AVSEDDA ATT VARA ISOLERADE FRÅN JORD

INKOMMANDE MEDIA FÖRBINDS I DIREKT ANSLUTNING TILL RUMMET

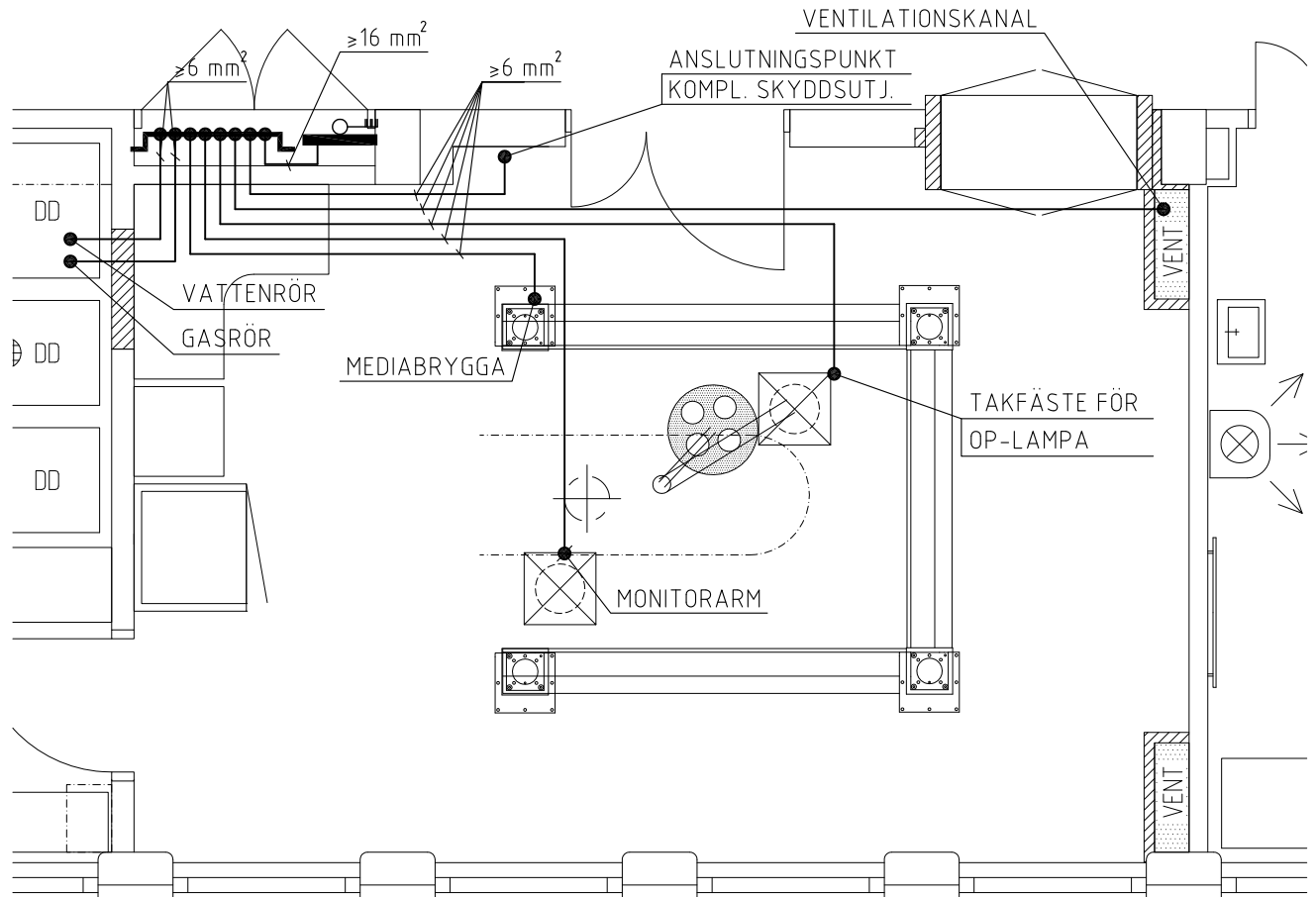
locum.		
VÄRDEN FÖR VÄRDEN		
BYGG-HERRE	LOCUM AB	Tel. 08-690 70 00 Fax 08-690 70 30 Tel. 08-556 006 20
E	AB TEKNOPLAN	
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
695100	RCL	
DATUM	ANSVARIG	
2010-09-06		
RIKTLINJER FÖR ELTEKNISKA SYSTEM PRINCIPHEMA SKYDDSUTJÄMNING TYPRUM GRUPP 1		
SKALA	RITNINGNUMMER	BET.
1:50	BILAGA 3.1	

Originalformat: A1

Filnamn: E66P_KATEGORI.dwg

KOMPLETTERANDE SKYDDSUTJÄMNING I TYPRUM GRUPP 2

EXEMPEL OPERATIONSFRUM



FÖRKLARINGAR

 SKYDDSUTJÄMNINGSSKENA

FÖRESKRIFTER

FÖRUTOM ANGIVNA OBJEKT ANSLUTS FRÄMMANDE LEDANDE DELAR.

BEAKTA RESISTANSKRAVET ENLIGT SS437 10 02 AVSNITT 710.413.16.2

RESISTANS FÅR INTE ÖVERSTIGA 0,2Ω

FASTA LEDANDE ICKE ELEKTRISKA PATIENTSTÖD ANSLUTS OM DESSA INTE ÄR AVSEDDA ATT VARA ISOLERADE FRÅN JORD

INKOMMANDE MEDIA FÖRBINDS I DIREKT ANSLUTNING TILL RUMMET

 VÄRDEN FÖR VÄRDEN		
BYGGHERRE	LOCUM AB	Tel. 08-690 70 00 Fax 08-690 70 30 Tel. 08-556 006 20
E	AB TEKNOPLAN	
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
695100	RCL	
DATUM	ANSVÄRIG	
2010-09-06		
RIKTLINJER FÖR ELTEKNISKA SYSTEM PRINCIPHEMA SKYDDSUTJÄMNING TYPRUM GRUPP 2		
SKALA	RITNINGNUMMER	BET.
1:50	BILAGA 3.2	

Originalformat: A1

filnamn: E66P_KATEGORI2.dwg