

63 Elkraftssystem

Gråmarkerad text avser senaste revidering, 2017-12-22.

Kraft

Vid projektering skall det konstateras om behov finns för åtgärdande av reaktiv effekt och övertonsströmmar.

Utreds om ev. övertonsströmmar kan begränsas med THF-filter.

THF-filter skall harmonisera med matande transformator och kondensatorbatteri.

Vid installationer för avdelningar med speciellt störningskänslig utrustning ska kravet på störningstransformator beaktas vid projektering

Ställverk

Mellanspänningsställverk ska vara utrustade med truckbrytare.

Lågspänningsställverk ska vara utrustade med brytare av plug-in-typ. I reservfack ska finnas färdigmonterade kassetter för anslutning av plug-in-brytare. Anslutning av nya grupper ska kunna ske med spänningssatt ställverk.

Vid installation av mellanspännings- och lågspänningsställverk ska reservbrytare ingå.

Mellanspänningsställverk och lågspänningsställverk ska förses med ljusbågsvakter.

Ställverk förses med Multiinstrument med övertons mätning.

För kWh-mätning se projekteringsanvisning 9. Energihushållning.

Personlarm kopplas mot överordnat larmsystem, Pacom/Unison.

Gruppcentraler

Gruppcentral, TN-S system, med separat jord, noll och PUS-jordskena.

Gruppcentral skall matas med egen huvudledning.

Samtliga grupper, inklusive reservgrupper, skall upp-plintas.

Invändigt kablage i central ska vara **6 mm²**. I gruppcentraler ska 10 % reservgrupper finnas för framtida behov.

Gruppförteckning enligt AMA skall kompletteras med gruppschema. Gruppschema skall bestå av planritning över centralens matningsområde med anslutningsobjektets läge angett med gruppnummer.

Övervakat 5-ledarsystem där varje gruppcentral övervakas separat. Summalarm via relä i respektive gruppcentral ansluts till DUC för vidarekoppling till fastighetsövervakningssystemet.

Alla centraler ska vara försedda med jordfelsövervakning.

Gruppcentral skall vara plåtkapslad och bestyckad med diazed- och knivsäkringar. Automatsäkringar är ej tillåtna.

I elutrymmen som är EMC-avskärmade med Al-plåt skall gruppcentral, apparatställ, och övrig utrustning monteras isolerat från Al-plåten.

Jordfelsbrytare

I vägguttag där livsuppehållande och andra känsliga medicintekniska utrustningar för operation, intensivvård och kliniska undersökningar ansluts kan det innebära fara eller stora olägenheter om strömmen bryts.

Mot bakgrund av detta är det ej lämpligt att alla vägguttag i Landstingets lokaler generellt är anslutna över jordfelsbrytare.

I svensk standard, SS 436 40 00, utgåva 2, 411.3.3, framgår att jordfelsbrytare skall anordnas för uttag med högsta märkström 20A som kan användas av lekmän och är avsedd för allmänbruk. I standarden finns angivet undantag för uttag som används under överinseende av fackkunniga eller instruerade personer och där speciella apparater ansluts. I Västerbottens Läns Landstings lokaler skall tillägsskydd i form av jordfelsbrytare normalt inte installeras för uttag i följande rum.

- Undersökning, behandlingsrum
- Operations, förberedelse, uppvakningsrum
- Anestesirum, hjärtkateriseringsrum
- Intensivvårdsrum, akutrum
- Röntgenrum, magnetkamerarum
- Neonatalrum, Gipsrum
- Uttag för speciellt känsliga medicintekniska utrustningar

Vid installation av uttag i uttagsstavar, uttagsboxar, installationskanaler, vådrumspaneler, ska jordfelsbrytaren placeras ute vid uttagen.

Då jordfelsbrytare installeras i centraler ska det ske gruppvis. Detta för att begränsa risken för att uttag löser ut pga. sammanlagring av de i lokalerna anslutna objekts läckströmmar samt för att underlätta felsökning.

Jordfelsbrytare som installeras ska vara av typ Gewiss automatiska med självtest eller likvärdiga.

Elinstallationer i medicinska utrymmen

Rutiner för VLL-klassning av elinstallationer i medicinska utrymmen

Lokalplanerare eller förvaltare tar tidigt i projektplaneringen upp frågan om det finns rum som ska klassas enl HB 450 utifrån följande definition:

Medicinskt utrymme där patientanslutna delar är avsedda att användas t.ex. vid intrakardiella tillämpningar, i operationsrum eller vid livsviktig behandling där strömbrott skulle kunna orsaka livsfara.

Frågan ställs till:

- Ansvarig för verksamheten
- Medicinsk teknik (MT)

Identifiering av rum som ska klassas enl HB450 förs in i rumsfunktionsprogram.

För de rum som ska grupp2-klassas kallar byggprojektledaren (BPL) till möte där nivå på åtgärder ska beslutas.

Kallade till mötet är

- Ansvarig för verksamheten
- CMTS
- Teknisksamordnare el
- Projekterande konsult

Bakgrund och tagna beslut ska protokollföras.

Klassat rum grupp-2 enl Handbok 450 ska om inte annan bedömning görs, utföras enl nedan:

- Gruppcentral placerad i närområde.
- Resistansen i ledare från matande central till ledningsände får inte överstiga $0,2\Omega$
- Övervakat 5-ledarsystem med lokalt och centralt larm
- Inga jordfelsbrytare
- PUS-skena i elcentralen ansluts till alla i rummet ledande delar.
- Två av varandra oberoende system ska kraftförsörja uttag i rummet (UPS-uttag och ordinarie kraft)
- Alla uttag förses med spänningsindikering (lysdiod), som slocknar vid spänningslöst tillstånd.
- Minst 50% av belysningen ska matas via UPS.
- Golv beläggs med antistatiskt golvmateriel som ansluts via kopparfläta till jord.
- Rummet förses med skylt "Elinstallationer enl klassning grupp 2"

Elledningar

Ledningar skall vara skärmade. Ledarens skärm (dräneringsledare) skall isoleras med transparent slang. Dräneringsledaren skall anslutas till centralens PUS-skena, men vara "öppen" och isolerad i ledningens slutände. Dräneringsledaren får inte i anläggningen ej vara sammankopplad med systemjorden.

Halogenfri kabel ska användas vid alla installationer.

3-fasgrupper får inte uppdelas till 1-fasgrupper, ute i anläggning

Märkning

Samtliga ledningar skall märkas med ledningsnummer enligt nedan.

Ledningar mellan apparater inom kopplingsutrustningar skall förses med löpande nollnummer.

Huvudledning, kraft, skall klartext märkas med beteckning på matande punkt, ex. "NA8B-0A". Märkning skall utföras i ledningens båda ändar, vid vägg- resp. valvgenomgång samt i vertikala schakt på varje plan.

Ledningsmärkning skall vara slitagetålig, vara självslocknande och ha hög beständighet mot olja och vatten.

Självlaminerande vinylkabelmärkning av fabrikat Brady AB eller likvärdig, godkänns.

Alfanumerisk märkning av vissa ledare mm med definierad funktion skall utföras i enlighet med nedanstående tabell.

	Ledarbenämning	Märkning
Växelström	Fas 1	L1
	Fas 2	L2
	Fas 3	L3
	Neutralledare	N
Likström	Positiv	L+
	Negativ	L-
	Mittledare	M
	Skyddsledare	PE
	Kombinerad skydds- och neutralledare (PEN-ledare)	PEN
	Jord	E
	Störningsfri jord	TE
	Ramverk eller stomme	MM
	Potentialutjämningsledare	CC

Ledningar mellan centralsäkerhetsbrytare och säkerhetsbrytare motor skall ges samma nummer. Manöverledning mellan två centraler skall betecknas efter var manöversäkringen är placerad.

Skyltar

För skyltning av utrustning, ex. elcentraler, apparater, mm., hänvisas till VLL:s Projekteringsanvisningar, avsnitt om märkskyltar.

Motorvärmare

Motorvärmare inom VLL:s parkeringar, styrning enl nedan:

Besökare-Patient: Styrning via DUC. Funktion genom utetemp samt in -respektive urkopplingstid.
Ex. vid -5 gr.C är inkopplings -och urkopplingstiden ca. 6 min.
Vid -20 gr.C är in -och urkopplingstiden ca. 13 min.
Vid en utetemp + 5gr.C och mer, är stolputtagen spänningslösa.
Frånkopplingsbar genom kontaktorstyrning.

Personal: Styrning via temperatur och inställning av avresetid.
Frånkopplingsbar genom kontaktorstyrning.

Jourbilar: Styrning via DUC. Kontinuerligt inkopplad under motorvärmareperioden. Frånkopplingsbar genom kontaktorstyrning.

Samtliga motorvärmare ska frånkopplas automatiskt vid reservkraftdrift.

63. F - Belysningsystem och ljussystem

Allmänt

Vid val av armaturer ska belysningsstyrka, luminansförhållanden, bländning och kontrast krav, ställda i Ljuskulturs riktlinjer och rekommendationer "Ljus & Rum" beaktas.

Ur driftsynpunkt ska stor vikt läggas vid val av armaturer så att dessa har bra kvalitet på ljuset och att de har låga THD-värden (Total Harmonisk Distorsion).

Övertoner

Övertoner på sjukhusets elnät samt läckfält från elektrisk utrustning ska minimeras eftersom dessa stör ut medicinsk utrustning. För att minimera övertoner från LED-belysningsarmaturer dvs. uppnå ett lågt THD ska drivdon vara optimerade för respektive armatur. Enligt standard EN 61000-3-2 accepteras värden på THD upp till 30 %. För VLL:s byggnader ska THD på max 20 % gälla för mängdarmaturer såsom korridorarmaturer, vårdarmsarmaturer, pendlade och infällda kontorsarmaturer, kapslade armaturer för driftutrymmen, förråd och dylikt. THD på max 30 % för övriga armaturer enligt standard. Armaturleverantörer ska kunna uppvisa mätningar/dokument för respektive armatur som styrker detta. För armaturer som överstiger 30 % ska göras en avvikelislista som stäms av med VLL om de kan accepteras.

Ljusreglering

Vid ljusreglerade armaturer ska drivdon med en kombination av AM-teknik (Amplitudmodulering) och PWM-teknik (Pulsviddsmodulation) i första hand nyttjas, för att erhålla en bra ljuskvalitet vid reglering.

Led-armaturer ska uppfylla följande krav:

- Livslängd på L70B50 50.000h
- McAdam ellips accentljus, SDCM ≤ 3
- McAdam ellips allmänbelysning, SDCM ≤ 4
- McAdam ellips utomhusbelysning, SDCM ≤ 5
- Ljuskvalitet 3000 K
- Ra > 80

Avvikelse från detta förekommer gällande Ra och ljuskvalitet i specifika vådrutrymmen enligt Ljus & Rum.

Belysningsarmatur skall vara konstruerad och så placerad att drift och underhållsarbete på ett enkelt och säkert sätt kan utföras, utan behov av specialutrustning.

Material och nya tekniska lösningar, som kan bidra till minskad energianvändning och lägre totalkostnad, skall beaktas vid projektering.

God ekonomisk livslängd eftersträvas, LCC beräkningar ska utföras.

Nödbelysning (central UPS-matning)

Utrymningsvägar: Nödbelysning installeras inom lokalen, fram till nästa brandcell.

Nödbelysning

Nödbelysningsarmaturer ska vara av typ diodarmaturer. Armaturer ska tända vid strömavbrott.

Strömbrytare för test placeras i elcentral, skyltas.

Gällande medicinska grupp-2-rum se SEK Handbok 450, elinstallationer i medicinska utrymmen.

Nödbelysning ska matas från central UPS-anläggning.

Nödutgångsskyltar

Nödutgångsskyltar ska vara av typ diodarmaturer med centralmatning om inte annat anges.

Dimensionering av skyltstorlekar utförs med marginal.

Enligt VLL riktlinjer för det byggnadstekniska brandskyddet ska Nödbelysning och Nödutgångsskyltar matas från central UPS-anläggning.

Belysningsstyrningar

Generellt

Belysning utförs energieffektivt, med styrningar enligt nedan beroende på rumstyper.

Val av detektorer är beroende av rumstyper. Enkel rörelsedetektor i rum typ förråd och liknande, och mer avancerad närvarodetektering där stillasittande eller stillaliggande personer vistas.

Utrymmen	Belysningsstyrning	Brand-styrn	Nödbelysning	Kommentarer
<u>Tekniska utrymmen</u>				
Elnischer	Typ 1			
Transformatorrum	Typ 1			
Driftrum - el	Typ 1			
UPS-rum	Typ 1			Belysning matas med UPS-kraft och ordinarie kraft 50/50
Driftrum	Typ 2		Ja	
Avfallsrum *	Typ 4			
<u>Allmänna utrymmen</u>				
WC/RWC *	Typ 4			
Diskrum *	Typ 4			
Städrum *	Typ 4			
Vilrum	Typ 1			
Små förråd	Typ 4			
Stora förråd	Typ 5			
Korridor	Typ 6	Ja	Ja	
Trapphus	Typ 7	Ja	Ja	
Entré/Trapp/Hisshall	Typ 7	Ja	Ja	

Vindfång	Typ 8			
Kulvert	Typ 9	Ja		
Ljuskådar	Typ 8			
<u>Administrativa lokaler</u>				
Receptioner *	Typ 1			
Kontor, 1arb.plats	Typ 3			
Kontorslandskap	Typ 14			
Grupprum*	Typ 10			
Kopieringsrum	Typ 5			
Konferensrum*	Typ 10	Ja		Samordnas med AV-styrssystem där detta finns
Föreläsningssal*	Typ 10	Ja		Samordnas med AV-styrssystem där detta finns
Samtalsrum*	Typ 5			Inställd tid anpassas till aktuell verksamhet.
<u>Vårdlokaler</u>				
Läkemedelsrum *	Typ 5			
Desinfektionsrum *	Typ 5			
Vårdrum *	Typ 16			
Slussar utanför vårdrum	Typ 1			
Akutrum	Typ 1		Ja	
Operationsrum	Typ 13		Ja	50 % av belysning matas via UPS-kraft.
Behandlingsrum *	Typ 1			
Undersökningsrum *	Typ 1			
Röntgen, MR, Arytmi	Typ 13			Styrning även från manöverrum
Dagrum	Typ 12			
Avdelningskök*	Typ 11			
Personalrum	Typ 10			
Diskrum *	Typ 11			
Väntrum*	Typ 15			

* Typrumsbeskrivning finns framtaget för rumstypen

Brandstyrning

Vid utlöst brandlarm ska belysningen tändas i rum på berört plan, samt våningen under och över.

DALI-styrningar

Routrar för DALI-styrningar, en per avdelning/våningsplan.

TYP 1

Lokal strömbrytare vid dörr

TYP 2

Manuell tändning och släckning med impulstryckknapp.
Släckning med släckpuls från överordnat styrsystem

TYP 3

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp. Ljusreglering med dragsnöre på armatur.
Frånvarostyrning. I vissa applikationer kommer belysningen att styras via Lindinvent.

TYP 4

Närvarogivare monterad på vägg, i tak eller i armatur. I vissa applikationer kommer belysningen att styras via Lindinvent.

TYP 5

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp samt släckning via närvarogivare efter 15 min. I vissa applikationer kommer belysningen att styras via Lindinvent.

TYP 6

Korridorer i avdelningar med dagverksamhet tänds 06.15 och släcks 18.00. (Ljusnivå 90 %)
Övrig tid tänds och släcks korridorbelysningen via impulstryckknappar. Släckning efter inställd tid (15 min)

Korridorer i avdelningar för dygnet runt-verksamhet tänds upp till högnivå 06.15. (90 %)
22.00 regleras belysningen ner till lågnivå (10 %).

Impulstryckknappar tänder belysning till högnivå under kvälls- och nattetid för att sedan återgå till lågnivå efter inställd tid (15 min)

DALI-router installeras för att hantera dessa funktioner.

Belysningen tidstyrs via överordnat system.

TYP 7

Belysningen tänds upp till högnivå 06.15 (Ljusnivå 90 %) och släcks ner till lågnivå 22.00 (3-5 %)
Vid lågnivå detekteras närvaro via akustiska detektorer som tänder belysningen till högnivån för att sedan återgå till lågnivå efter inställd tid. (2 min)

Utrymmen med dagsljusinfall styrs utöver tidkanalen även via centralt ljusrelä.
Ljusrelä/tidkanal via överordnat system.

TYP 8

Styrning via ljusrelä/tidkanal via överordnat system.

TYP 9

Belysningen tänds upp till högnivå 06.15 (Ljusnivå 90 %) och släcks ner till lågnivå 22.00 (3-5 %)
Vid lågnivå detekteras närvaro via närvarodetektorer som tänder belysningen till högnivån för att sedan återgå till lågnivå efter inställd tid. (2 min)
Tidstyrning via överordnat system.

TYP 10

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via närvarogivare efter inställd tid. Belysningen i grupprum kan styras via DALI-system, en router installeras för att hantera dessa funktioner.

Tavelbelysning styrs via strömbrytare i förekommande fall.

TYP 11

Manuell tändning och släckning. Nedreglering av belysningen till lågnivå (10 %) vid utebliven närvaro efter inställd tid (15min). Släckning av belysning efter 60 min.

TYP 12

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via närvarogivare efter inställd tid.

TYP 13

DALI för styrning av belysning. Förinställda scenarion. Manöverpanel i manöverrum.

TYP 14

Manuell tändning och släckning via impulstryckknapp. Ljusreglering med dragsnöre på armatur, i förekommande fall. Frånvarostyrning. För zonindelning i större kontorslandskap används DALI-styrning.

TYP 15

Manuell tändning och släckning samt ljusreglering. Släckning via tidkanal. Accentbelysning i tillämpliga fall.

TYP 16

Belysning ovan vårdrumspanel manövreras med vriddimmer placerad vid dörr.

Allmänbelysning i tak manövreras med vriddimmer vid dörr.

Takmonterad belysning vid varje vårdplats förses med separat strömställare i vårdrumspanel.

Lamputtag i fönster manövreras till/från via strömställare vid dörr.

Nattljuslampa styrs via inbyggd ljus/rörelsesensor och ytterbelysningskanal + tid.

Där passage/sluss finns ska belysning i denna styras till/från via strömställare vid korridordörr.

Utomhusbelysningar

Föreskrivna armaturer anger teknisk referens, likvärdiga armaturer kan vara aktuella.

GC-vägar, promenadstråk

Armatur: Armatur med optik anpassad för GC-vägsmontage
Ljuskälla: LED
Stolphöjd: 3,5-4m

Cykelparkeringar

Armatur: Armatur med optik anpassad för cykelparkeringar
Ljuskälla: LED
Stolphöjd: 3,5-4m

Bilparkeringar

Armatur: Armatur med optik anpassad för bilparkeringar
Ljuskälla: LED
Stolphöjd: 6 m

Större parkeringar

Högre strålkastare kan vara aktuellt, beslutas från fall till fall.

Stolpar

Generellt ska stolpar vara galvade standardstolpar.
Stolphöjder enl ovan, bef stolpar behålls i de flesta fall.

Entreér (med skärmtak)

Infällda eller utanpåliggande downlights
Ljuskälla: LED

Belysningsstyrningar

Vid styrning av utomhusbelysning används Duc-kanal. Signal (Bacnet) hämtas från luxgivare i by 7, 27 och 19. Vilken luxgivare som ska användas bestäms i samråd med beställare.

63. J Motordriftsystem

Krav på högeffektiva elmotorer

Vid val av elmotorer skall förutom materialkvalitet och reservdelstillgång, även hänsyn tas till verkningsgrad och energiförbrukning.

I förfrågningsunderlag skall anges ingående elmotorers effektivitetsklass. Så låg effektivitetsklass som möjligt skall eftersträvas vid projektering.

Se även 9. Energihushållning.

63. L Omriktarsystem

Frekvensomriktare

Frekvensomriktare skall vara anpassad till aktuell motortyp och monteras i nära anslutning till betjänad motor. Frekvensomriktarens storlek, typ och märkeffekt skall vara anpassad till styrd motor. Eventuella krav på speciella filter, t.ex. LC-filter, ska utredas vid projektering.

Frekvensomformare kan vara separat eller integrerad i motorn. Motoranslutningskabel till styrd motor skall vara dubbelskärmad och motsvara EMC-direktiven. Övertoner från pumpar med inbyggda frekvensomriktare skall beaktas vid projektering.

Matningsspänning: 400 eller 230 V ± 10 %, 50 Hz ± 3 %

Frekvensomriktaren skall vara utrustad med:

- Kapslingsklass IP54
- Frekvensomriktaren skall vara försedd med inbyggt radioavstörningsfilter.
- Motorskydd med inställning av motorns märkström.
- Mjukstartfunktion
- Alla erforderliga skydd mot överbelastningar och överspänningar.
- Kylfläkt
- Ingång för styrning start/stopp
- Ingång för reglersignal, 0-10V eller 4-20mA. Reglerområde 0-100 %
- Utgång för driftindikering
- Summalarmkontakt för yttre larmindikering.
- Utgång för mätning av inställd signal t ex 0-10V motsvarande frekvens eller varvtal. Reglerområde 0-100 %
- Manöverenhet för inställning, avläsning av parametrar.
- Display för avläsning av inställda parametrar och signaler.

Säkerhetsbrytarens placering ska anges i handlingar.

Mjukstartare

Mjukstartare skall vara anpassad till aktuell motortyp och monteras i nära anslutning till betjänad motor. Mjukstartarens storlek, typ och märkeffekt skall vara anpassad till styrd motor.

Mjukstartaren skall vara utrustad med:

- Kapslingsklass IP54
- Motorskydd med inställning av motorns märkström.
- Rampningsfunktion med inställbar starttid 0,5 till 60 sek.
- Direktstart samt spännings-, ström- och momentstyrning.
- Strömgränsfunktioner. Strömbegränsning ca 2 x märkströmmen.
- Ingång för styrning start/stopp från DUC
- Potentialfri utgång för driftindikering till DUC.
- Potentialfri summalarmkontakt för larmindikering till DUC.
- Säkerhetsbrytare kan placeras före eller efter mjukstartare.

63. NC Avbrottsfri kraft

UPS – anläggningar

Vid val av UPS-anläggning skall beaktas:

- Utrustningens kvalitet och batteriernas livslängd.
- Verkningsgrad och energiförluster.
- Krav på service- och underhållsinsatser.
- Extern servicesupport och tillgång till reservdelar.
- Batterierna uppdelas på två separata fristående bankar. Varje batteribank skall kunna fränkopplas var för sig med effektbrytare
- Utrymme skall finnas runt batteribankarna, för service och provningsarbeten.
- Uttag för kapacitetsprovning uppsättes vid central.
- Samtliga grupper i UPS-centralen upplintas.
- Anläggningen utförs med extern bypass-central.

Till UPS-kraft skall anslutas:

- Intensivvårdsutrustning
- Datasystem/switchar för intensivvårdsutrustning
- Special labutrustning som ej tål ett strömbrott
- Telesystem
- Data och serverhallar
- Nödbelysning och nödutgångsskyltar.

Märkning och skyltar utförs enligt anvisningar i dokument ”Skyltning, märkning tekniska system”.

Färgen på centraler och uttag UPS-kraft ska vara RAL 5015, märkning skyltar blå

Från UPS-anläggning skall tre larm vidarekopplas till överordnat fastighetsövervakningssystem:

- Larm UPS i batteridrift
- Summalarm batteriövervakning
- Summalarm från UPS
- Varje enskild UPS läggs upp i fastighetsövervakningssystemet med bild där mätvärden och larmstatus visas.

Batterier ska vara ventilreglerade med minst 12 års livslängd.

Vid planering av UPS-anläggning ska kontrolleras att anläggningen vid UPS-drift har fungerande systemnolla.

Ev. behov av att kyla utrymmet där UPS och batteribankar är placerade. Utredds om kombinationen fri/fjärrkyla är möjlig. Temperaturkrav i UPS/batteri-rum max 21°C.

Styrning och övervakning skall ske via överordnad fastighetsövervakningssystem.