

El- och Telesystem 2023

Teknisk anvisning

Dokumentägare: Lennart Lifvenhjem

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
2	El- och Telesystem	4
2.1	Allmänt	4
2.2	Tekniska utrymmen	4
2.3	Kanalisation	5
3	Elkraftsystem	6
3.1	Allmänt	6
3.2	Elförsörjningssystem.....	6
3.3	Kopplingsutrustning för spänning > 1000 V.....	7
3.4	Kopplingsutrustning för spänning ≤ 1000 V.....	8
3.5	Centralutrustning och liknande.....	8
3.6	Elmätare	9
3.7	Ledningssystem.....	10
4	Platsutrustning	10
4.1	Allmänt	10
5	Belysningssystem	11
5.1	Allmänt	11
5.2	Ljuskällor och drivdon	11
5.2.1	Belysning inomhus.....	11
5.2.2	Belysning utomhus	11
5.2.3	Belysning på fasader	12
5.3	Belysningsstyrning.....	12
5.4	Nödbelysning.....	12
5.5	Vägledande skyltning och belysning	13
6	El-värme	13
7	Takvärme.....	13
8	Motordriftsystem	14
8.1	Allmänt	14
8.2	Laddinfrastruktur.....	14
8.3	Solceller.....	14
9	Spänningsutjämning	14
10	Åskskyddsystem.....	15
11	Jordning och EMC.....	16

11.1	Jordning och skärmning.....	16
11.2	EMC	16
11.2.1	Allmänt	16
11.2.2	Arbetsplatser	17
12	Telesystem.....	17
12.1	Radiosystem RAKEL	17
12.1.1	Offentlig plats i byggnad	17
12.1.2	Övriga byggnader med tillträde till allmänheten	17
12.1.3	Tekniska krav	18
12.2	Mobilsystem.....	18
12.2.1	Allmänt	18
12.2.2	Omfattning.....	18
12.2.3	Tekniska krav	18
13	Flerfunktionsnät.....	19
13.1	Allmänt	19
13.2	Stamnät.....	19
13.3	Tele- och dataservis.....	19
13.4	Publikt Wifi.....	20
13.4.1	Tekniska krav	20
13.5	Ljudöverföringssystem.....	20
13.5.1	Talat utrymningslarm	20
13.6	Centralutrustning	20
13.7	Telmeddelande.....	20
13.8	Kommunikationssystem för utrymningslarm.....	20
13.9	Ljudöverföringssystem - Teleslinga.....	20
14	Säkerhetssystem.....	21
14.1	Allmänt	21
14.2	Styrande normer	21
14.3	Mekaniskt skalskydd	21
14.4	Tekniskt skalskydd.....	21
14.4.1	Inbrottslarmsystem	21
14.4.2	Överfallslarmsystem	22
14.5	Passagekontroll	22
14.5.1	Dörrkontroll-/Låskontrollsystem.....	22
15	Branddetektering & Brandlarm	22
15.1	Leveransbesiktning.....	23

15.2	Branddörrar	23
15.3	Sprinkler	23
15.4	Brandventilation	23
15.5	Larmsändare	23
16	Nödsignalsystem	23
17	Bildöverföringssystem	24
18	Styr- & övervakningssystem	24

1 Inledning

Se även information om Jernhusens tekniska anvisningar i ramdokument *Övergripande Byggherrekrav*, senaste utgåva.

2 El- och Telesystem

2.1 Allmänt

Elkraftteknisk fackkunskap ska involveras på ett tidigt stadium så att elkraftteknisk utrustning kan placeras på betryggande sätt och därmed förhindra skadlig inverkan på personer och känslig utrustning.

I publika utrymmen, såsom offentliga vänthallar, -trapphus, -toaletter, etc. ska robusta och slagtåliga installationer användas. Utformning av installationer i offentlig miljö ska ske i samråd med arkitekt.

Apparater etc. med manöverfunktioner ska ej placeras i publika utrymmen.

Utredning om behov av redundans på el- och teleförsörjningen ska utföras i ett tidigt skede. Behov av avbrottsfri kraft, exempelvis UPS för prioriterade system, ska utredas tidigt eftersom omfattningen påverkar utformningen av matande kraftsystem.

All projektering ska, där så är möjligt, verifieras med beräkningar. Dimensionerande beräkningar, t.ex. ledningsberäkningar och ljusberäkningar, ska alltid redovisas.

2.2 Tekniska utrymmen

El- och teleutrymmen ska dimensioneras med plats för enkelt framtida utbyte och utbyggnad av centraler, kopplingsutrustning m.m.

Behov av reservkraft ska tidigt fastslås. Utformning av reservkraft via fast reservkraftverk eller intag för mobilt reservkraftverk objektpassas, då påverkan på byggnaden kan bli stor. Reservkraftverk ska kopplas till DUC enligt Jernhusen gällande anvisningar.

Om det är ett hyresgästelaterat behov ska detta regleras i avtal med hyresgäst, där det tydligt framgår vem som ansvarar för och bekostar projektering, installation och drift.

Tekniska utrymmen ska vara låsta och ej tillgängliga utan behörig access från publika delar eller hyresgästsutrymmen.

Utrymmen för placering av el/tele för fastigheten ska i möjligaste mån separeras från hyresgäst el/tele.

Tekniska utrymmen ska separeras från verksamhetsytor på våningsplanen. Eventuell avstängning för hyresgästens utrustning ska vara tillgängliga från neutralt fastighetsutrymme, t.ex. korridor, schakt, så att hyresgästen störs så lite som möjligt.

Centraler och kopplingsutrustning placeras på våningsplanet som ska betjänas.

I större byggnader ses behovet av separat rum för mobiltelenät och för huvudkorskopplingsrum över.

Utrymme för säkerhetsutrustning ska hålla larmklass 3 och skyddsklass 3.

2.3 Kanalisation

För byggnationer ska reservutrymmet på ny kanalisation vara 20 % på kabelstegar och ledningsrännor.

Kanalisationssystem i mark ska dimensioneras med reservutrymmet minst 30 %.

Kanalisation anordnas för nätleverantörers serviser med omfattning och sträckning enligt respektive leverantörs anvisningar.

Vid nybyggnation så skall inkommande serviskanalisation för el och media, (fiberservis etc.) ha gemensam införingspunkt.

Kablage i mark förläggs i kabelskyddsror. Förläggning utförs enligt Kabelförläggning max 145 kV - KJ 41:21.

Samtliga kabelskyddsror skall vara med slät insida och med täta skarvar mot inträngande vatten. Outnyttjad installationsrörs kanalisation märks i båda ändar med aktuella färgkoder, med uppgift om ändamål och var röret mynnar. Där kabelskyddsror mynnar i mark skall dessa mätas in och koordinater skall föras in på ritning. Rör i mark och reservrör förläggs med dragtråd.

Om ledningsdragning blir längre än 50 meter skall dragbrunnar anordnas och dimensioneras för ändamålet.

Dragbrunnar i mark ska vara av låsbart utförande om behov finns.

Vertikala el och telehuvudstråk placeras i eget gemensamt schakt, mellan plan vertikalt rakt ovanför varandra, exempelvis intill trapphus.

Horisontella huvudstråk placeras om möjligt i neutrala utrymmen, exempelvis korridorlägen.

Kabelstegar och ledningsrännor förses med separata utrymmen för kraft, data- och telesystem i form av telerännor eller avskiljningsplåt. Vid större anläggningar separeras kraft och tele med separata kabelstegar/ledningsrännor för kraft och tele.

Kabelstege och ränna kapas på ömse sida om brandcellsvägg.

Där byggnadskonstruktion så tillåter ska installationer för el och tele göras dolda utan undantag. Ledningar förläggs i installationsrör och apparater monteras i infällda dosor.

Fönsterbänkskanaler, ledningskanaler, matarkanaler, uttagsstavar och uttagsstubbar ska utgöras av metall. Fönsterbänkskanal monterade ovan radiatorer ska förses med ställbara väggkonsoler och ventilationsgaller.

Ledningskanaler monterade inom offentligt publika lokaler ska vara väl fastsatta och endast kunna öppnas med hjälp av verktyg.

Färg på kanalisation (kanaler, lister etc.) ska samordnas med färg på apparater samt färgval på underlag som kanalisation fästs mot.

Synlig kanalisation inom icke teknikutrymmen ska förses med lock.

Ledningar på fasad eller på utsatta platser och miljöer förses med kabelskydd typ galvade skyddsror, objektanpassad till verksamhet och miljö.

Kanalisation anordnas för framtida laddstationer för elbilar, objektanpassad.

Kanalisation för inbrott och passagesystem samt för Styr- och övervaknings-system ska ingå.

3 Elkraftsystem

3.1 Allmänt

Termografifotografering av ställverk skall utföras vid färdig anläggning och vid normaldrift.

Vid LCC-analyser ska förväntad livslängd tydligt anges. Med undantag av ställverk, transformatorer ska erfarenhetsmässigt livslängden inte överstiga 15 år för el- och teleinstallationer.

All ny el- och telematerial ska vara bly-, brom- och halogenfria.

3.2 Elförsörjningssystem

Elförsörjningssystem ska utformas så att elkvaliteten motsvarar gällande praxis för likvärdig anläggning, se SS-EN 50160 samt skriften "EMC, elkvalitet och elmiljö" utgiven av Energimyndigheten.

Indata för energi- och effektberäkningar ska tydligt redovisas. Redovisa även jämförbara anläggningar, best practice. Där uppmätta värden finns tillgängliga kan dessa nyttjas för jämförelse mot beräknad förbrukning.

Vid effekter över 1 MW ska nätleverans ske vid mellanspänning och en mottagningsstation med eller utan transformering uppföras. Fördelningsnät och distributionsnät över 400 V spänning utförs med möjlighet till redundant

försörjning genom ringmatningsstruktur, varvid redundanta delar ej skall samförläggas.

Vid planering av driftrum och försörjningsstråk ska hänsyn tas till framtida expansion och framtida utbyte av utrustning samt att montage, drift och underhåll kan utföras på ett säkert sätt.

Driftrum ska ha minst 40 % reservutrymme för framtida byte av kopplingsutrustning.

Det ska särskilt beaktas:

- Att driftrum med tunga och svårhanterliga enheter t.ex. reservkraft och transformatorer placeras så att snabbt utbyte kan ske med tillgängliga transportredskap.
- Transformatorbåsar placeras i anslutning till driftrum innehållande den matande kopplingsutrustningen och helst mot yttervägg.
- Beakta eventuella risker för vatteninträngning i driftrum för kopplingsutrustning. Grundvattenpumpar placeras ej under grundvattennivån.
- Driftrum för fördelning av lågspänning, under 1 kV, bör begränsas till max två transformatorer.
- Kablar ska införas till driftrum för kopplingsutrustning via kabelutrymme under installationsgolv eller kabelkällare.
- Hyresgästers behov av egna driftutrymmen för kopplingsutrustning vid 3D-fastighetsindelning.
- Placeringen av driftrum och försörjningsstråk ska föregås av utredning om magnetfältens utbredning samt eventuella åtgärder för att minska denna.

3.3 Kopplingsutrustning för spänning > 1000 V

Kopplingsutrustning ska utföras för personsäker betjäning.

I anläggning innehållande reläskydd ska dessa förses med provdonsuttag.

Luftisolerad kopplingsutrustning förses med ljusbågsvakt.

Växthusgasen svavelhexafluorid SF₆, som är en konstgjord gas, får inte användas när alternativ finns.

Likspänningsförsörjningen 110 V DC ska installeras och utformas så att den blir enkel och robust. Avsikten är att få en lätt överskådlig anläggning enkel att övervaka och underhålla. Likspänningsförsörjningen förses med dubbla nät-aggregat som redundans.

Anläggning med två transformatorer ska byggas för möjlig drift med en transformator avställd dvs transformatorer är redundanta.

Torrisolerade transformatorer i egna transformatorbåsar ska eftersträvas.

Användning av transformatorer större än 1600 kVA ska föregås av en riskvärdering pga. högre kortslutningseffekter.

3.4 Kopplingsutrustning för spänning ≤ 1000 V

Kopplingsutrustningen ska ha minst 20 % reservutrymme och minst 20 % reservgrupper. Vid säkringslös teknik ska reservgrupper utgöras av plugginsocklar.

Kopplingsutrustning ska uppfylla FORM 4a enligt SS-EN 61439-2.

Kopplingsutrustning förses med separata kabelutrymmen för utgående kablar.

Kopplingsutrustning utförs som TN-C-S vid samtidig installation reservkraft 400 V, gemensam PEN, annars TN-S.

Ljusbågsvakt med sensorer placerade i kabelfack samt där risk för ljusbåge kan uppstå. Ljusbågsvakt ska förses med provomkopplare och provuttag.

Utgående grupper större än DIII (63 A) ska arrangeras enligt standardens definition FORM 4.

Horisontell samlingsskena ska placeras med hänsyn till magnetfältets utbredning och stadigvarande arbetsplatser.

Om anläggning ska ha jordfelsövervakning, ska övervakning ske så långt ut i anläggningen som möjligt. Aktuella (statiska) jordfelsströmmar ska dokumenteras vid slutbesiktning och larmgränser avpassas därefter. Jordfelsövervakningen ska vara loggande med tidsstämpling som synkroniseras med extern tidreferens. Summalarm överförs till överordnat DUC.

Huvudbrytare ska normalt vara typ ACB (luftbrytare). Brytförmåga väljs i relation till matande anläggnings dimensionerande kortslutningsström.

Huvudbrytare ska vara 3-polig och kassetmonterad.

Huvudbrytare ska ha skydd i tre steg:

- Överlastskydd
- Korttidsfördröjt överströmsskydd
- Momentant inställbart överströmsskydd, tid och ström

Sammankopplingsbrytare mellan två ställverksdelar ska utföras alternativt med effektbrytare lika huvudbrytare eller med lastbrytare.

Effektbrytare uppkopplas till DUC enligt Jernhusen anvisningar för driftstatus.

För indikerande mätning i inkommande huvudbrytarskåp ska kombiinstrument installeras. Kombiinstrument ska ha övertonsanalys där presentation sker med stapeldiagram.

Batterianläggningar ska om möjligt inrymmas i eget rum.

3.5 Centralutrustning och liknande

Centraler ska monteras i teknikrum och elnischer. Utrymmen skall vara låsbara.

Central och apparatskåp ska placeras lägst 0,4 m och högst 2,0 m över golv. För centraler och apparatskåp ska ryggavstånd vara minimum 1,2 meter. Apparat för avläsning och manöver ska monteras infälld i dörr eller front, placeras lägst 1600 mm och högst 1800 mm över färdigt golv.

Centraler ska vara bestyckade med minst 25 % grupper i reserv.
Centralutrustning projekteras med 20 % reservutrymme.

Möjlighet ska finnas till mätning med tångamperemeter på samtliga utgående grupper i en fördelning.

Utgående grupper från central ska anslutas till plint. Våningsplintar skall ej förekomma.

Styrningar från central ska förses med en omkopplare av typ "hand-0-aut".

Kabelskåp utomhus ska ha en enkel möjlighet för anslutning av tillfälliga elanläggningar och ska vara utrustade med cylinderlås.

Centralernas utgående grupper ska skyddas med 30 mA jordfelsbrytare typ A, 63A märkström för personskydd. Installationen sektionerat i grupper, så att inte normala läckströmmar orsakar fränkoppling.

Jordfelsbrytare ska vara av självtestade typ. Grupper där utlöst jordfelsbrytare äventyrar viktiga funktioner undantags efter godkännande av projektansvarig.

Kraftmatning till nödljussystem får ej föregås av jordfelsbrytare.

Nödbelysning ska tändas vid brandlarm och vid spänningsbortfall för belysningsgrupper i publika delar. (strömkännande relä alternativt hjälpkontakt säkring)

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

Kontrollmätning över belastningsfördelning per fas/grupp ska genomföras och åtgärdas, slutresultat dokumenteras.

3.6 Elmätare

Se Jernhusen *Teknisk anvisning Energi- och vattenmätare*, senaste utgåva.

Energimätning enligt elleverantörens krav och anvisningar anordnas, samt enligt BBR, miljöcertifieringskrav BREEAM och nedan.

Undermätare för energimätning ska installeras för var och en av nedanstående objekt:

- Fastighetsel
- Hyresgästel
- Värmesystem
- Kylsystem
- Laddinfra (laddplatser elbil)

Samtliga elmätare ska vara bestyckade med gränssnitt M-Bus och ska anslutas till en M-Bus insamlingsenhet (typ Piigab, Elvaco eller liknande).

Insamlingsenhet ska anslutas till fastighetsnätverk (TCP/IP, RJ45) för kommunikation med överordnade plattformar för visning och statistik.

Insamlingsenhet ska innefatta licens för kommunikation med en M-Bus OPC-klient samt quickpost till av Jernhusen anvisad FTP-server.

Insamlingsenheten ska även dimensioneras av EE avseende antalet M-Bus mätare.

EE ansvarar för leverans, montage, driftsättning, konfiguration, kommunikationsnätverk mellan enheter och insamlingsenhet samt egenprovning (mätare och värden i insamlingsenhet).

Jernhusen ansvarar och utför integration till OPC-server samt konfiguration för quickpost till av Jernhusen anvisad FTP-server.

Mätare ska inneha minst: spänning, ström, Cosfi, Effekt, Energi.

3.7 Ledningssystem

Huvudledningssystem ska utföras som TN-S ledarsystem och vara halogenfria.

Huvudledningar dimensioneras med 20 % reservkapacitet.

Utanpåliggande gruppledningar utförs skärmad. Infälld ledning i rör utförs med tvinnad FQ.

Baskrav för fast installerad flamskyddad kabel är minst Dca-s2,d2.

Kablage i utrymningsvägar där kablage utgör mer än 5 procent av takytan och där utrymmet ej är försedda med ett automatiskt släcksystem skall hålla minst brandspridningsklass Cca-s1,d1 eller annan motsvarande brandspridningsklass.

4 Platsutrustning

4.1 Allmänt

Antal uttag och placering ska vara enligt SS 4370102 i tillämpliga delar.

Strömställare och uttag väljs i enhetlig serie, samma system och fabrikat. Samtliga uttag ska vara 2-vägs där ej annat anges.

Vägguttag ska vara anslutna till centralen som 1-fasgrupper, gäller ej kontaktorstyrda belysningsgrupper.

Samtliga teknikrum/elnicsh förses med 3-fas uttag, 16 A, typ CEE.

Spis ska förses med separat timer (spisvakt).

Möjlighet för laddning av mobiltelefon ska finnas i offentliga ytor.

Behov av anslutningar för tillfälliga anläggningar såsom utställningsmontrar, juldekoration etc. objektanpassas.

5 Belysningssystem

5.1 Allmänt

Allmänna belysningskrav enligt Ljuskulturs Ljus & Rums rekommendationer och riktlinjer för belysning i senaste utgåvan samt NUTEK:s programkrav avseende belysning.

Armaturers placering ska beakta att rengöring och underhåll inte behöver utföras från skylift eller ställning.

Ljuskällor ska vara så kallad *Light pollution* ska minimeras.

5.2 Ljuskällor och drivdon

Armaturer ska vara bestyckade med LED som ljuskälla.

Ljuskällor och drivdon skall vara avstämda mot varandra.

Ljuskällor för samtliga armaturer ska ha en angiven livslängd (L80B10) på minst 50 000 h. Driftdon ska ha en angiven livslängd på 50 000 h/10 % vid en omgivningstemperatur på 25 °C. Ljuskällor ska vara med färgåtergivning min Ra80.

Ljuskällors färgtolerans och färgstabilitet ska vara högst MacAdam 3 SDCM inomhus och högst MacAdam 4 SDCM utomhus.

Ljuskällors färgtemperatur skall vara 3000K för kontor, 4000K för verkstad/industri och 4000K utomhus.

I entreprenaden ingår att upprätta en ljuskälleförteckning.

Antalet armaturtyper ska begränsas med avseende på underhåll och drift.

5.2.1 Belysning inomhus

Belysningen utformas med LED-armaturer.

Armaturer som pendlas vid arbetsplatser ska anpassas till möbleringsplan.

Belysning monterad i apparatskåp/aggreat ansluts till takbelysningen i teknikrummet.

Armaturer av typ industriarmaturer ska kunna förses med bländskydd.

5.2.2 Belysning utomhus

Belysningen utformas med LED-armaturer.

Belysningsnivåer medelbelysning fortfarighetsvärden 30 lux på: körvägar, parkeringsplatser, gång och cykelvägar. Belysningen ska planeras med en jämnhet av c:a 0.3 med/min.

Dock lägst 5 lux i på angivna ytor.

Vid planering av belysning ska hänsyn tas till växtlighet såsom uppväxande träd och buskar etc.

5.2.3 Belysning på fasader

Där fasader ska belysas monteras LED-strålkastare för belysning av fasaden och skyltar.

5.3 Belysningsstyrning

Manövrering av belysning utförs med närvarosensorer så att drifttider begränsas i största utsträckning. Ljusreglering av armaturer i publika utrymmen ska programmeras för att reducera det initiala ljusflödet till kravställda nivåer och ge möjlighet att kompensera för ljusnedgång över tid.

Styrssystem för belysning används för att manövrera belysningar i publika utrymmen med möjlighet till lokal styrning. Styrssystem ska vara öppet för anslutning av apparater från olika tillverkare.

Uppbyggnad av gruppadressvy skall vara strukturerad och överskådlig. Gruppadresser skall namnges på ett tydligt och likartat sätt, så att det enkelt kan hänföras till installerad utrustning/funktion.

Programmering skall utföras med senaste version av programmeringsverktyg och av för ändamålet särskilt utbildad person.

I enskilda rum, exempelvis kontorsrum, förordas manuell tändning och frånvarosläckning (aktiv tändning).

I korridorer och liknade utrymmen som ej är publika förordas "korridorfunktion" (dvs. ljusreglering i flera nivåer med närvarostyrning). Typ av profil för korridorfunktion objektpassas.

I rum så som WC, RWC och städförråd förordas närvarosensor med automatisk tändning och släckning.

Styrning av belysning utomhus inklusive fasad och skärmtak, sker via ljusrelä och tidkanaler.

5.4 Nödbelysning

Placering och omfattning av nödljus enligt BBR och brandskyddsdokumentation.

Nödljusanläggningen ska ha 20 % reservkapacitet.

Nödbelysningsarmaturer ska vid större objekt vara matade med central UPS-kraft som ska vara dimensionerad för att klara minst en timmes nöddrift. UPS-systemet och utgående nödljusgrupper ska vara övervakade. Larm överförs till DUC.

UPS placeras i elrum.

Där strömförsörjning sker med centralt aggregat förläggs kablage brandsäkert i lägst klass EI 30 eller utförs med funktionsklassad brandkabel.

Nödbelysning ska tändas vid brandlarm och vid spänningsbortfall för belysningsgrupper i publika delar.

Anläggningar med nödljusarmaturer med lokalt batteri ska strömförsörjas över egen säkring och enkelt kunna tändas manuellt.

Kraftmatning till nödljussystem får ej föregås av jordfelsbrytare.

Batterihandlampa installeras i teknikrum. Placering i hållare vid dörr.

5.5 Vägledande skyltning och belysning

Placering och omfattning av vägledande belysning enligt BBR och brandskyddsdocumentation.

Nödljusanläggningen ska ha 20 % reservkapacitet.

Hänvisningsskylt med vägledande markering ska vara genomlyst och vara utformad med lysdioder så att hela skyltytan blir jämnt belyst och luminanskrav enligt SS-EN 1838 uppfylls. Placering av hänvisningsskyltar samordnas och integreras med övrig skyltning.

Hänvisningsskyltar ska vid större objekt vara matade med central UPS-kraft som ska vara dimensionerad för att klara minst en timmes nöddrift. UPS-systemet och utgående nödljusgrupper ska vara övervakade. Larm överförs till DUC.

UPS placeras i elrum.

Anläggning med hänvisningsskyltar med lokalt batteri ska strömförsörjas över egen säkring och enkelt kunna tändas manuellt.

Kraftmatning till nödljussystem får ej föregås av jordfelsbrytare.

6 El-värme

Direkt el-värme ska generellt alltid undvikas. Där andra alternativ saknas ska el-värme tydligt motiveras, anmälas som en avvikelse och godkännas av projektet. Elradiatorer ska ha elektronisk termostat och vara lågtempererade.

Värmekablar installeras för rörledningar mot kondensutfällnad alternativt frysrisk.

7 Takvärme

Behov av takvärme i hängrännor, stuprör etc. objektanpassas.

Värmeanläggning ska styras över fukt- och temperaturgivare.

Systemet ska förreglas och frånkopplas under sommartid.

Systemet uppkopplas till DUC.

8 Motordriftsystem

8.1 Allmänt

Det ingår att ansluta/strömförsörja samtliga ingående system/entreprenaddelar.

Brandgasventilation och hiss, ansluts med brandsäkert förlagd ledning.
Krafftörsörjning från inkommande central.

Kraftmatning till dörröppningsautomatik skall avslutas med säkerhetsbrytare.

8.2 Laddinfrastruktur

Jernhusen har för närvarande ingen separat Teknisk anvisning för laddinfrastruktur. Laddinfrastruktur objektanpassas för varje specifikt projekt.

Laddstolpar för elbilar utförs på parkeringsplatser, och utförs med:

- Kabelmätarskåp försörjt från huvudcentral alternativt eget abonnemang och utfört för matning av respektive laddstolpe och dimensioneras för framtida komplettering för korttidsladdning.
- Statistikmätare på matande huvudledning till uttag för överföring av mätdata till DUC.
- Stolpe med kapsling av aluminium, utförd för uttag för destinationsladdning respektive korttidsladdning (framtida).
- Plats för kortläsare.
- Utrymme för montering av utrustning för mätning och datakommunikation.
- Infotavla med belysning för information om handhavande.

8.3 Solceller

Se Jernhusen *Teknisk anvisning Solceller*, senaste utgåva.

9 Spänningsutjämning

Potentialutjämningen ska vara heltäckande. Objektanpassas. System för potentialutjämning uppförs enligt SEK handbok 413.

Inledningsskydd ska installeras. Överspänningsskydd, grov och mellanskydd för inkommande elservis installeras i elrum och finskydd placeras i central för respektive centralutrustning (data, tele, säkerhet etc).

Larm från utlöst överspänningsskydd ansluts till DUC.

10 Åskskyddssystem

Åskskyddssystem ska utföras enligt SS-EN 62305-3, skydd mot skador på byggnader och personer. Behovet av skydd mot åskinslag objektanpassas för varje specifikt projekt.

10.1 Särskilda samordningskrav

Åskskyddsprojektören ska ha god kännedom om de tekniska systemens uppbyggnad och stötpänningstålighet för att kunna fördela blixtrömmen på ett sätt som inte ger för höga spänningspåkänningar på dessa.

Samråd med berörd projektör om:

- utförande av takledarsystem, nedledarsystem och jordelektrodsystem
- anslutning av elektriskt ledande delar till åskskyddssystemet
- integrering av olika byggnadskonstruktioner med åskskyddssystemet
- integrering av olika ledningsinstallationer med åskskyddssystemet.

Uppgifter ska lämnas till berörd projektör om anslutningar, skyddsavstånd med mera så att de kan föras in i respektive handlingar.

10.2 System och funktioner

Åskskyddsåtgärder avser att förhindra transienta potentialhöjningar där den uppkomna spänningen eller strömmen kan orsaka skada i materiel.

Åtgärder syftar till att integrera byggnadens ledande konstruktionsdelar och elektrotekniska system så att överspänningsvågor i ett system på ett kontrollerat sätt leds över i närliggande system.

Ange utgångspunkt för åskskyddets dimensionering, till exempel

- åskskyddsklass, varvid dimensionerande värden för blixtparametrar samt maskstorlek för tak- och nedledare
- acceptabel skaderisk, varvid hänsyn även tas till förväntad markblixtfrekvens samt objektets träffrisk.

Beakta myndigheters rekommendationer om utföranden som anses uppfylla ställda säkerhetskrav.

Ange

- om åskskyddssystemet ska utföras isolerat
- åskskyddets principiella uppbyggnad, till exempel infångning, strömspridning, avledning och spänningstjämningsutjämnings
- hur åskskyddet ska samordnas med övriga installationer i byggnaden
- skiljeavstånd mellan yttre åskskydd och föremål med ledande anslutning in i byggnaden

- alla tak- och nedledare, jordelektroder samt övriga nedledarfunktioner som medräknats i den åskskyddstekniska dimensioneringen.

11 Jordning och EMC

Jernhusens byggnader berör fastigheter i spårnära områden.

Det innebär att de vid järnvägar som är elektrifierade kan utsättas för höga magnetfältsstyrkor samt att risk finns att järnvägens återledningsströmmar kan orsaka störningar på fastighetens el- och teletekniska system, men också innebära egendoms- och personfara.

11.1 Jordning och skärmning

För elkrafttekniska installationer i järnvägssystemet, som Jernhusens fastighet gränsar till, ska utföras enligt BVDOK 2014:0416 (BVS 510), "*Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar*". Denna reglerar utförandet av järnvägsanläggningens elkraftsystem så att risken för bland annat egendoms-skada, personfara och störningar minimeras.

Exempelvis så ska ledningsdragning enligt denna utföras för järnvägsanläggningen så att känslig utrustning, personalutrymmen och allmänheten inte utsätts för onödigt höga magnetiska fält.

Då järnvägsanläggningen utförs enligt BVS 510 och Jernhusens fastighet PUS-system endast är anslutet i en punkt mot järnvägens jordsystem, anses anläggning vara tillräckligt säker ur person- och egendomsaspekt.

För kommunikationskablar gäller att kopparförbindelser skall undvikas och att opto är att föredra. Eventuella skyddsskärmar kan också behöva jordas i enbart ena änden och i den andra änden skyddas med överspänningsskydd för att undvika risken för vagabonderande återledningsströmmar.

11.2 EMC

11.2.1 Allmänt

Beroende på fastighetens närhet till elektrifierade spår föreligger varierande förutsättningar för uppkomst av elektromagnetiska fält.

Elektromagnetiska fält delas upp i två typer: Elektriska fält och magnetiska fält.

De elektriska fälten skärmas effektivt av byggnader. Magnetfält är betydligt svårare att skärma av och påverkas inte av normala byggnadsmaterial. Båda fälten avtar snabbt i takt med avståndet från den anläggning som orsakar detta.

För verksamheter inom Jernhusens fastigheter ska försiktighetsprincipen gälla.

Strålsäkerhetsmyndigheten har beslutat om rekommenderade referensvärden för magnetfält som gäller för allmänheten. Referensvärdena avser maximala momentanvärden, inga medelvärden anges. För hushållsel på 50 Hz är

referensvärdet 100 μT medan det för järnvägsel på 16,7 Hz är 300 μT . Värden över referensvärdet uppstår normalt inte nära järnvägen där allmänheten vistas.

11.2.2 Arbetsplatser

För arbetsplatser gäller Arbetsmiljöverkets föreskrift 2016:3, generellt är insatsnivåer fem gånger högre än för allmänheten, dvs 500 μT (50 Hz) och 1500 μT (16,7 Hz). För arbetsplatser finns inga rekommenderade medelvärden. För arbetsplatser anges i AFS 2016:3 insatsnivåer i μT , vilka kan jämföras med referensvärden i SSM FS 2008:18

För lokaler som befinner sig närmare 20 m ifrån kontaktledningsanläggning kan detta värde vara svårt att innehålla. Gällande normer anger dock ett betydligt högre gränsvärde för det högsta tillåtna magnetfältet under kortare tid (200 μT). Detta gränsvärde avser dock ett tekniskt gränsvärde som normalt aldrig överskrids längs en elektrifierad järnväg eller en kraftledning.

12 Telesystem

12.1 Radiosystem RAKEL

RAKEL är ett kommunikationssystem för säker radiokommunikation mellan medarbetare inom samhällsviktiga tjänster.

MSB (Myndigheten för Samhällstjänst och Beredskap) agerar som operatör av RAKEL-nätet. Plats för antenn och kanalisation ska projekteras.

12.1.1 Offentlig plats i byggnad

MSB har i uppdrag att tillhandahålla Rakeltäckning utomhus. Utöver det ser även MSB till att det finns inomhustäckning i vissa byggnader som klassas som offentlig plats. MSB tar beslut om vad som klassas som offentlig plats och omfattas av Rakeltäckning. I dessa fall utför MSB installation samt ansvarar för drift och underhåll för inomhusnätet.

12.1.2 Övriga byggnader med tillträde till allmänheten

Fastighetsägare kan även bli skyldig att tillse inomhustäckning av RAKEL via repeatersystem i Rakelnätet, även om det inte klassas som offentlig plats. I dessa fall ska nätet installeras av fastighetsägaren.

Kriterier för när Rakeltäckning kan krävas;

- Om verksamheten är tillgänglig för allmänheten och vid olyckstillbud kan vara i behov av en insats, från t.ex. Räddningstjänsten, för att säkerställa situationen.
- Rakel blir i det fallet ett system som måste finnas tillgängligt i byggnaden för att räddningstjänsten ska kunna utföra sitt arbete.
- Till offentlig plats räknas sådant som flygplatser och *järnvägsstationer*.

12.1.3 Tekniska krav

Ansökan om RAKEL inomhustäckning ska skickas till MSB enligt anvisningar på MSBs hemsida.

I de fall RAKEL ska anordnas av fastighetsägaren ska *"Ansökan om medgivande att installera repeatersystem i Rakelnätet"* skickas till MSB.

Tekniska krav i *"Villkor för Rakeltäckning i inomhuslösningar"* som finns på MSBs hemsida ska följas.

MSB är ansvarig för att leverera ett landstäckande utomhusnät.

MSB ska beredas möjlighet att delta i tekniska diskussioner för repeterlösningen, samt slutligen granska handlingarna för att säkerställa att de valda tekniska lösningarna uppfyller ställda krav. Målet med detta är att säkerställa att installationerna fungerar tillsammans med det yttre nätet.

RAKEL ska installeras i ett separat kabelnät med eget låsbart utrymme för utrustning.

Utrymme ska vara förberett att förses med kylsystem.

Utrustning ska förses med en separat elmatning.

Kanalisation ska i huvudstråken dimensioneras för antennkabel till Rakelsystemet.

12.2 Mobilsystem

12.2.1 Allmänt

Operatörer för mobilnät för tal- och datakommunikation så som 4G och 5G-nät ska beredas möjlighet att förstärka sin kapacitet i byggnaden genom att installera antensystem för inomhustäckning. Kapacitet ska finnas för krissituationer.

12.2.2 Omfattning

För att minimera mängden antennkablage ska den operatör som tecknar avtal om att installera nät i byggnaden villkoras med att samverka med andra operatörer om antennnätet.

Alla operatörer som har licens ska på det viset beredas möjlighet till inomhustäckning i byggnaden.

12.2.3 Tekniska krav

Mobiloperatör designar och installerar nätet. Mobiloperatör ansvarar för drift och underhåll.

Om behov finns för utrustning ska separat låsbart utrymme anordnas.

Utrymme ska vara förberett att förses med kylsystem och förses med elmatning med separat energimätare alternativt eget abonnemang.

Kanalisation ska i huvudstråken dimensioneras för antennkabel.

13 Flerfunktionsnät

13.1 Allmänt

Flerfunktionsnät (fastighetens datanät) utförs som ett strukturerat kabelsystem för telefoni och datakommunikation enligt SS-EN 50173-x.

Entreprenör ska vara certifierad för offererat materiel/system. Certifikat, Systemgaranti ska utfärdas.

Överlämningspunkten ska vara i avsett teknikrum.

Huvudfördelning och Centralutrustningar placeras i låsbara i apparatskåp alternativt i eget teknikrum. Övriga fördelningar objektanpassas och placeras i låsbara apparatskåp.

Tekniska krav:

- Spridningsnätet utförs i länkklass EA som kategori 6A med kopparkabel S-FTP, kontakter RJ45
- Uttag ska vara dubbla 8-poliga RJ-45 modularuttag
- Patchpaneler
- Omfattning och struktur kontrolleras och godkänns av Jernhusen, ansvarig Automationsingenjör, avdelning Teknik och miljö.
- Vald aktiv utrustning kontrolleras och godkänns av Jernhusen, ansvarig Automationsingenjör, avdelning Teknik och miljö.

13.2 Stamnät

Erfordras mer än en fördelning inom objektet ska ett stamnät (Backbone) med fiberkablar utföras mellan huvudstativ och respektive stativ.

Tekniska krav:

- Singelmode OS2, x antal fiber, objektanpassas
- Alla fiber kontakteras i bägge ändar
- Patchpaneler
- Omfattning och struktur kontrolleras av Jernhusen
- Vald aktiv utrustning kontrolleras och godkänns av Jernhusen
- Enligt Jernhusen *Teknisk anvisning Fiber och nätverk*, senaste utgåva.

13.3 Tele- och dataservis

Inkommande ledning utförs med X-pars singelmode fiberkabel.

Samordning ska ske med leverantör av medianät.

Antalet ledningspar ska dimensioneras för maximalt beräknat antal mediaförbindelser som kan komma att behöva från medialeverantörerna.

Överlämningspunkten ska vara i avsett teknikrum.

13.4 Publikt Wifi

I publika ytor ska det finnas möjlighet att koppla upp sig mot ett publikt Wifi-nät.

Via nätet kommer det att finnas trafikinformation och liknande samt vara möjligt att koppla upp mot internet.

13.4.1 Tekniska krav

- Nätet ska bestå av Accesspunkter (AP) anslutna till fastighetens datanät
- AP ska strömförsörjas via PoE via datanätet som dimensioneras för det
- Systemet ska anslutas mot server för administration och hantering
- Systemet ska vara försett med teknik som möjliggör handover av uppkopplade enheter från AP till AP. Detta för att undvika att AP blir överlastade utan istället möjliggör en jämnare fördelning av kapaciteten i nätet
- Struktur och omfattning objektpassas
- Yta som ska täckas ska ha en minsta signalstyrka på -85 dBm
- Kvalitet på systemet ska mätas och protokollföras

13.5 Ljudöverföringssystem

Högtalaranläggning ska vara dubblerad då Trafikverket har egen anläggning. Funktion och kanalisation ska samordnas. Jernhusens anläggning förbereds för talat utrymningslarm samt inspelade meddelanden.

13.5.1 Talat utrymningslarm

Utrymningslarmsystem objektpassat. Ska utföras med omfattning enligt BBR, Brandskyddsdocumentation och SBF 110 (senaste version).

13.6 Centralutrustning

Centralutrustningar placeras i teknikrum.

Utrustning utförs så att knappar, reglage och inställningar inte kan nås av obehöriga. Alternativt skyddat i låsbart skåp eller motsvarande.

13.7 Telmeddelande

Meddelandetexter utformas i samråd.

13.8 Kommunikationssystem för utrymningslarm

Kommunikationssystem objektpassas och utförs enligt BBR och brandskyddsdocumentation.

13.9 Ljudöverföringssystem - Teleslinga

Objektpassas

14 Säkerhetssystem

14.1 Allmänt

Säkerheten i byggnaderna är uppbyggt av ett mekaniskt skalskydd och ett tekniskt skalskydd.

I Jernhusen åtagande ingår skalskydd för byggnaden mot publika delar och mellan publika delar och egna verksamhetsdelar.

För hyresgäster (Trafikverket) med vitala funktioner tågdriften m.m. ska skyddsnivån anpassas till hyresgästens krav (samhällsviktiga anläggningar).

I hyresgästers hyrda lokaler installeras inget tekniskt skydd utan bara förberedelse (kanalisation).

14.2 Styrande normer

Inbrottslarm system	SSF 130 Projektering och installation av inbrottslarm
Mekaniskt skalskydd	SSF 200 Regler för inbrottsskydd
CCTV	SSF 1060 Kameraövervakningssystem - Projektering och installation

14.3 Mekaniskt skalskydd

Utrymningsvägar för verksamhetspersonal i låst byggnad ska ej vara samma som utrymningsvägar för resenärer och besökare i olåst byggnad. Detta för att få bästa funktion på dörrpartier.

Lås ska uppfylla skyddsklass 3.

Elektriskt styrda lås ska mekaniskt och manipulationsmässigt uppfylla skyddsklass 3.

14.4 Tekniskt skalskydd

14.4.1 Inbrottslarmsystem

Byggnadens omslutningsytor och Jernhusens verksamhetsytor ska skyddas med inbrottslarm enligt larmklass 2, skalskydd med försåtsskydd i vitala lokaler.

Utförs enligt SSF 130 (senaste version).

Detektorer i utsatta delar skall vara med anti mask-funktion (övertäckningsskydd).

Inbrottslarmsystemet kopplas mot överordnat system i förekommande fall.

Inbrottslarm ska ej installeras i hyresgästers lokaler. Dörrar och fönster ska däremot förberedas med kanalisation vilket möjliggör för hyresgäst att själv installera inbrottslarm.

14.4.2 Överfallslarmsystem

Objektanpassas.

I lokaler med utsatt verksamhet installeras överfallslarm som överförs till Polis alternativt bråklarm som överförs till väktare. Omfattning bedöms av verksamheten.

14.5 Passagekontroll

För att minska användandet av nycklar ska passagekontrollsystem installeras på dörrar till Jernhusens verksamhetsytor.

Alla dörrar med passagekontroll förses med dörrstängare.

Passersystemet skall vara ett s.k. öppet system, där hårdvara och programvara av olika fabrikat kan kombineras och fungera ihop. Systemet skall också vara ett onlinesystem och kunna hantera t.ex. schemastyrning av dörrar (låst / olåst) samt dörrlarm (dörr uppbruten och dörr lämnad öppen).

Undercentraler eller "door controllers" ska stödja flera olika fabrikat av kortläsare via standardprotokollet OSDP. Ett exempel på hårdvara som gör detta är "Network Door Controllers" från Axis Communications.

Kortläsare ska ha stöd för kortteknologin Mifare DESFire EV2, där kort-ID lagras i det krypterade minnet på kortet. Exempel på fabrikat av kortläsare som klarar detta är HID, Idesco, STid och Cidron / Seriline.

För programvaran (det administrativa systemet) ska det finnas flera oberoende alternativ, utöver eventuellt erbjudande från hårdvarutillverkaren. Programvaran ska kunna tillhandahållas som en molntjänst och erbjuda moderna och väldokumenterade APIer för integration med externa system.

Systemet skall erbjuda tvåfaktors-autentisering för administratörer, samt mobil access (möjlighet för användare att öppna dörrar med mobiltelefon).

Passagekontrollsystemet kopplas mot överordnat system.

14.5.1 Dörrkontroll-/Låskontrollsystem

Där utrymningsdörrar är försedda med nattlås, utförs anläggningen så att låst dörr förreglar en för verksamheten väsentlig funktion enligt brandskydds-dokumentation.

15 Branddetektering & Brandlarm

Nivå och omfattning på system för brandlarm och utrymningslarm enligt BBR och branddokumentation/krav för objektet.

Regler och materiel enligt SBF 110 senaste utgåvan.

Vid installation av separat BFT skall centralutrustning med tillhörande strömförsörjning monteras på stativ och placeras i teknikrum. BFT placeras i samråd med räddningstjänsten.

Brandlarm ska vara av typ adresserbart system och utföras av godkänd anläggarfirma.

Brandlarmcentralen och slingorna ska ha 20 % reservkapacitet.

Vid val av akustiska larmdon för indikering av brandlarm eller utrymningslarm ska programmerbara och slingmatade sirener användas.

Brandlarm samordnas med eventuellt utrymningslarm.

Indikering av aktiverat brandlarm ska ske via ljud och ljus med omfattning enligt brandskyddsdocumentation.

15.1 Leveransbesiktning

Varje anläggning ska leveransbesiktigas snarast efter utförd färdigställandekontroll och kvalitetssäkring enligt SBF 141. Utförs av opartisk besiktningsman.

15.2 Branddörrar

Objektanpassas. Styrning av branddörr i brandcellsgräns utförs med separat dörrhållarmagnet med styrning och strömförsörjning via brandlarmsystem, tryckknapp vid dörr.

15.3 Sprinkler

Objektanpassas. Larm till överordnat system och larmöverföring samordnas med brandlarmsystem.

15.4 Brandventilation

Motordriven röklucka kraftmatning brandsäker förlagd, med lägesindikering till överordnat system.

Mekanisk öppen röklucka skall indikera och överföra larm till överordnat system.

15.5 Larmsändare

Överföring av larm till vald larmcentral, objekt anpassat.

Larmsändare med en fast IP-baserad anslutning och en integrerad mobilbaserad backup för överföring av larm från brand, sprinkler och inbrottslarm.

Larmsändare ska strömförsörjas från avbrottsfri nätaggregat.

16 Nödsignalsystem

För att påkalla hjälp från RWC och vilrum installeras en kallelseanläggning.

17 Bildöverföringssystem

Objektanpassas.

18 Styr- & övervakningssystem

Se Jernhusen *Teknisk anvisning Styr- och övervakningssystem*, senaste utgåva.