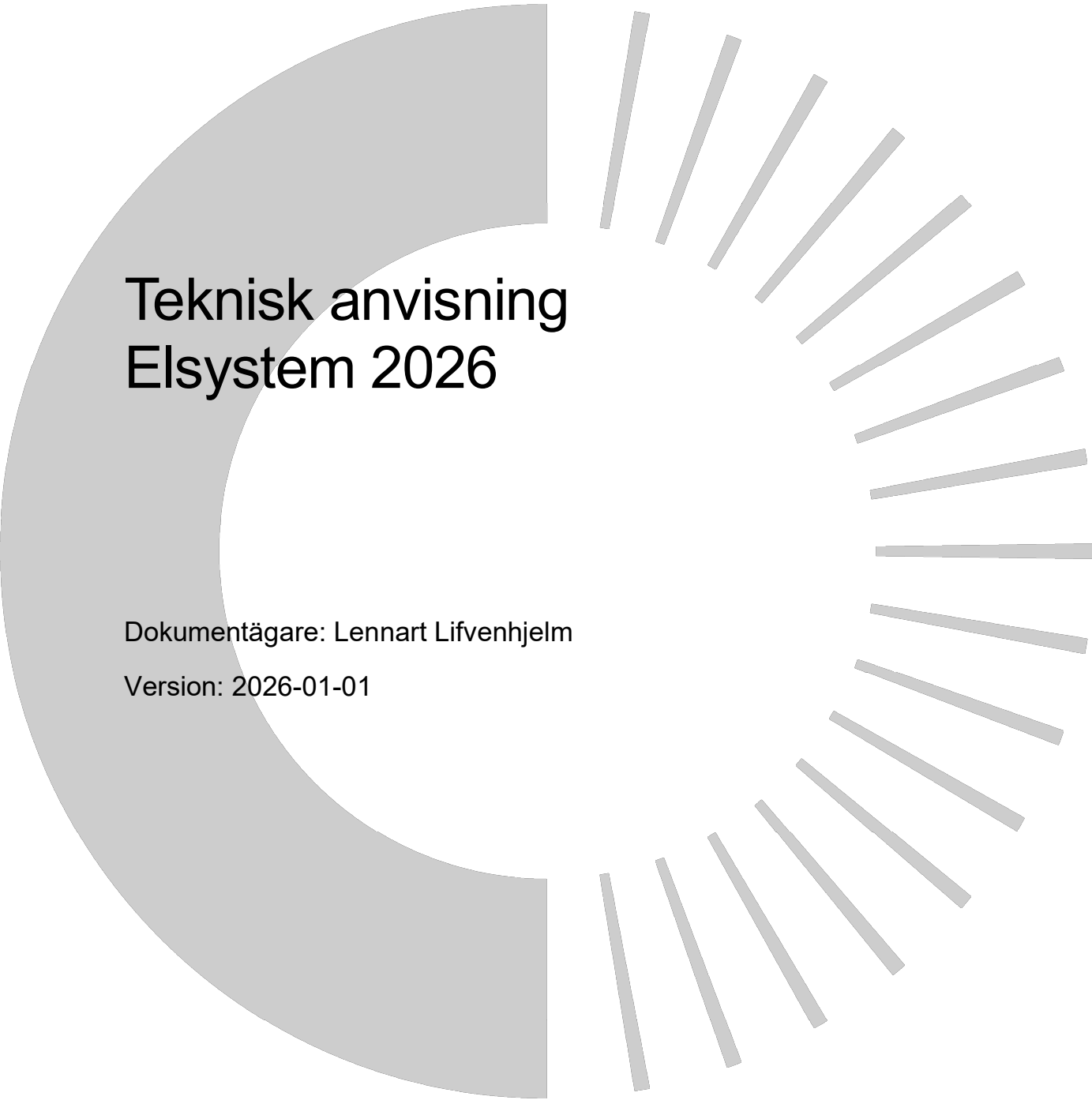




Teknisk anvisning Elssystem 2026

Dokumentägare: Lennart Lifvenhjelm

Version: 2026-01-01

Innehållsförteckning

1	Allmänt	4
2	Omfattning.....	4
3	Märkning, dokumentation	4
3.1	Märkning	4
3.2	Relationshandlingar	4
3.3	Drift- och underhållsinstruktioner	4
4	Elsystem.....	4
4.1	Svensk Standard och föreskrifter	5
4.2	Tekniska utrymmen	5
4.3	Kanalisation.....	6
5	Elkraftsystem	8
5.1	Allmänt	8
5.2	Elförsörjningssystem	8
5.3	Kopplingsutrustning för spänning > 1000 V	9
5.4	Kopplingsutrustning för spänning ≤ 1000 V.....	10
5.4.1	Allmänt	10
5.4.2	Effektbrytare för högst 1 kV	11
5.4.3	Isolerkapslade effektbrytare (MCCB)	11
5.5	Centralutrustning och fördelningar	11
5.6	Elmätare.....	12
5.7	Ledningssystem.....	13
6	Platsutrustning	13
6.1	Allmänt	13
7	Belysningssystem	14
7.1	Allmänt	14
7.2	Ljuskällor och drivdon.....	14
7.2.1	Belysning inomhus.....	15
7.2.2	Belysning utomhus och på fasad.	15
7.3	Belysningsstyrning.....	15
7.4	Nödbelysning.....	16
7.5	Vägledande skyltning och belysning	16
8	El-värme	17
9	Takvärme.....	17
10	Motordriftsystem	17

10.1	Allmänt	17
10.2	Laddinfrastruktur.....	17
10.3	Solceller	17
11	Spänningsutjämning.....	18
12	Åskskyddsystem	18
12.1	Särskilda samordningskrav.....	18
12.2	System och funktioner	18
13	Jordning och EMC.....	19
13.1	Jordning och skärmning.....	19
13.2	EMC	20
13.2.1	Allmänt.....	20
13.2.2	Arbetsplatser.....	20
14	Telesystem.....	20
15	Fiber, nätverk och switchar	20
16	Säkerhetssystem.....	20
16.1	Allmänt	20
16.2	Kamerabevakning.....	21
16.3	Styrande normer.....	21
16.4	Mekaniskt skalskydd.....	21
16.5	Tekniskt försätsskydd	21
16.5.1	Inbrottslarmsystem.....	21
16.5.2	Överfallslarmsystem	22
16.6	Passersystem.....	22
16.6.1	Dörrkontroll-/Låskontrollsystem.....	22
16.6.2	Porttelefoner	22
16.6.3	Betalterminaler för dörröppning.....	23
16.7	Ljudöverföringssystem.....	23
16.7.1	Utrymningslarm talat meddelande.....	23
16.8	Hjälptelefonsystem för utrymningsplats	23
16.9	Ljudöverföringssystem - Teleslinga	23
17	Branddetektering & Brandlarm	23
17.1	Branddörrar	24
17.2	Sprinkler	24
17.3	Brandventilation.....	24
17.4	Larmsändare	24
18	Nödsignalsystem.....	24

19	Bildöverföringssystem.....	24
20	Styr- & övervakningssystem	24
21	Demontering och rivning	25
	Förutsättningar	25
	Hälsovådliga och miljöfarliga produkter	25

1 Allmänt

Avsteg från anvisningen ska hanteras enligt krav i huvuddokumentet *Övergripande Byggherrekrav*, senaste utgåva.

Informationen i detta dokument ägs av Jernhusen. Kopiering och/eller spridning får ej ske i annat syfte än att leverera information till Jernhusen.

Vid frågor, kontakta teknikenheten@jernhusen.se

*I denna anvisning kan till exempel produkter, apparater och material omnämnas utan angivande av fabrikat, modell eller liknande. För vägledning och exempel hänvisas till Jernhusen **Bilaga Produkter**.*

2 Omfattning

Den som projekterar elsystem svarar fullt ut för den tekniska konstruktionen och dess funktion och kvalitet.

I denna handling framgår krav och utformning som är av generell art för elsystem hos Jernhusen.

3 Märkning, dokumentation

3.1 Märkning

Märkning enligt Jernhusen *Teknisk anvisning Märkbilaga*, senaste utgåva.

3.2 Relationshandlingar

Relationshandlingar ska upprättas och levereras enligt Jernhusens Teknisk anvisning BIM-manual samt Leveransspecifikation BIM, senaste utgåva.

3.3 Drift- och underhållsinstruktioner

Drift- och underhållsinstruktioner ska upprättas och levereras enligt Jernhusens *Teknisk anvisning Leveransspecifikation DoU*, senaste utgåva.

4 Elsystem

Eltekniska fackkunskap ska involveras på ett tidigt stadium så att 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 undvikas placeras i publika utrymmen, om så erfordras ska detta godkännas av beställare.

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 kunna redovisas på förfrågan från beställare.

4.1 Svensk Standard och föreskrifter

Utförande ska utföras enligt följande (bifogas ej):

- Boverkets författningssamling 2011:6 med ändringar t.o.m. 2020:4
- AFS 2020:1
- SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna utg. 4 (SEK Handbok 444)
- SEK Handbok 461 Potentialutjämning för skydd och funktion utg. 1
- SS 424 14 37 Kabelförläggning i mark utg. 6
- SS 436 21 31 Serviscentraler – Tilläggsfordringar till SS-EN 61439-serien. 2013-07-03.
- SS 437 01 02 Elinstallationer för lågspänning utg. 2
- SBF 110:8 Regler för brandlarm
- SBF 502:1 Regler för utrymningslarm med talat meddelande
- SSF 130:8
- För projektet upprättad Brandskyddsbeskrivning
- SS-EN 12464-1:2021, Ljus och belysning - Belysning av arbetsplatser - Del 1: Arbetsplatser inomhus
- SS-EN 12464-2:2014, Ljus och belysning - Belysning av arbetsplatser - Del 2: Arbetsplatser utomhus.

Notera att senaste utgåva ska gälla samt att detta gäller ovan samt senare nämnda föreskrifter och standarder.

4.2 Tekniska utrymmen

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

Behov av reservkraft ska tidigt utredas och fastslås. Utformning av reservkraft via fast reservkraftverk eller intag för mobilt reservkraftverk ska ingå i utredningen, då påverkan på byggnaden kan bli stor. Reservkraftverk ska kunna kopplas till fastighetens styr- och övervakningssystem enligt Jernhusen gällande anvisningar.

Tekniska utrymmen ska vara låsta och ej tillgängliga utan behörig access från publika delar eller hyresgästsutrymmen, se även *Övergripande Byggherrekrav*, kap. 9.5.2 *Låsschema, passersystem, utrymningsvägar*.

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.

Tekniska utrymmen för elnätsleverantörens serviskablar ska samordnas med lokal nätleverantör och utföras i enlighet med deras anvisningar. Eventuella avsteg ska godkännas skriftligen av aktuell nätägare.

Elcentraler placeras på våningsplanet som ska betjänas.

4.3 Kanalisation

Kanalisation ska vara halogenfri.

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

Kanalisationssystem i mark ska dimensioneras med reservutrymme minst 30 %.

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

Vid nybyggnation så ska inkommande serviskanalisation för el och media, (fiberservis etc.) samordnas.

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

Samtliga kabelskyddsrör ska 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 kabelskyddsrör mynnar i mark ska dessa mätas in och koordinater ska föras in på ritning. Tomrör i plattan ska vara i halogenfritt utförande avsedd för ingjutning i betong. Innan rören döljs ska de dokumenteras med fotografi. Rör ska provdras innan och efter pågjutning, detta för att säkerställa rörens funktion. Provning ska dokumenteras för varje enskilt rör. Rör ska föras med draglina typ wire eller pianotråd. Det ska även framgå på märkning av dragtråd vart resp. rör mynnar samt avsedd anläggningsdel. Om det finns risk för vattentryck mot fasad ska rör avslutas mot tätningsfläns typ Roxtec på båda sidor om fasad.

Om ledningsdragning blir för lång ska dragbrunnar anordnas och dimensioneras för ändamålet.

Dragbrunnar i mark ska vara av låsbart utförande om behov finns. Lock för dragbrunnar i körbana ska vara körbara, exakta dimensionerande förutsättningar ska tas fram beroende på var dragbrunnar placeras.

Vertikala huvudstråk 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 göras dolda utan undantag. Ledningar förläggs i installationsrör och apparater monteras i infällda dosor.

Rör och dosor ska installeras för samtliga el-apparater och ledningar, om ej annat anges. Ljudtätningar utförs vid genomföringar till samma ljudtekniska krav som väggar och bjälklag har. Genomföringar i klimatskal ska vara luft och vattentäta.

Genomföringar ska tätas med typgodkända brandtätningar till lägst samma klass som konstruktionen i övrigt.

Synliga tomrörsändar ska avslutas med lock eller täckbricka. Tomma apparatdosor förses med täcklock.

Fönsterbänkskanaler, ledningskanaler, matarkanaler, uttagsstavar och uttagsstubbar ska utgöras av vit lackerad aluminium. 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.

Kulör på kanalisation i offentliga miljöer (kanaler, lister etc.) ska samordnas med arkitekt.

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

Kanalisation ska anordnas för framtida laddstationer för elbilar, objektanpassad.

Kanalisationssystemet ska vara gemensamt för el- och telesystem inklusive säkerhetssystem, styrledningar, samt kommunikationsnät. Sistnämnda nät ska förläggas på normenligt avstånd från kraftkablage. Kanalisation utförs så att störningskänsliga ledningar kan förläggas enligt krav i SS-EN 50174-2.

Kanalisation för datakablage ska dimensioneras för kabeltyp kategori 6a länkklass ea. kabelstegar, kabelrännor och nedföringsstavar ska vara utförda i metall och med avskiljningar mellan kabelkategorier i metall.

5 Elkraftsystem

5.1 Allmänt

Termografifotografering av ställverk ska utföras vid färdig anläggning och vid normaldrift 6 månader efter slutbesiktning.

Vid LCC-analyser ska förväntad livslängd tydligt anges. Med undantag av ställverk, transformatorer och kabelstegar ska erfarenhetshetsmässigt livslängden inte överstiga 15 år för elinstallationer.

All ny elmaterial ska vara bly-, brom- och halogenfria.

5.2 Elförsörjningssystem

Energi- och effektberäkningar ska göras och vid anmodan kunna redovisas till Beställaren. Där uppmätta värden finns tillgängliga kan dessa nyttjas för jämförelse mot beräknad förbrukning.

All projektering gällande el-servisers placering och mottagningsutrymmen ska lösas i samråd med nätägaren och projekteras enligt deras anvisningar för konsulter.

Leveransspänning ska utredas och dokumenteras i respektive projekt. Fastigheterna ska om möjligt vara lågspänningsabonnenter (förordas där så är möjligt och ekonomiskt försvarbart) så att hyresgäst/er kan teckna egna elabonnemang.

Hyresgäster direktmäts med abonnemang mot valt energibolag och nätägaren monterar mätare. Separat mätare/abonnemang ordnas för fastighetens el samt totalmätning för husets hyresgästel.

Anläggningar för last över 1000kVA (1500A) kan flera servisställverk för lågspänning alternativt ett mellanspänningsabonnemang och transformatorer installeras.

Anläggningar innehållande distributionstransformatorer ska företrädesvis installeras i egen byggnad.

Med hänsyn till magnetiska fält som kan uppträda från transformatorer, skensystem och 400V ställverk om dessa installeras inom fastigheten, förses med aluminiumbeklädnad för att reducera magnetiska fälten till acceptabel nivå.

Fördelningsnät och distributionsnät över 400 V spänning utförs med möjlighet till redundant försörjning genom ringmatningsstruktur, varvid redundant delar ej ska 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 30 % reservutrymme för framtida byte av kopplingsutrustning.

Det ska särskilt beaktas:

- För driftrum ska SS 436 21 01 följas.
- Att driftrum med tunga och svårhanterliga enheter t.ex. reservkraft och transformatorer placeras så att snabbt utbyte kan ske med tillgängliga transportredskap.
- Transformatorbås 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.

5.3 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 som används som isolator och ljusbågsläckare, får inte användas när alternativ finns. Gångbart alternativ är t.ex. 3M™ Novec™ 4710 isoleringsgas.

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. Vid normaldrift ska transformatorer gå i paralleldrif.

Torrisolerade transformatorer i egna transformatorbås ska eftersträvas.

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

5.4 Kopplingsutrustning för spänning ≤ 1000 V

5.4.1 Allmänt

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

Kopplingsutrustning ska uppfylla FORM 4a enligt senaste utgåva av 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 4a.

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 fastighetens styr- och övervakningssystem.

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 fastighetens styr- och övervakningssystem 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.

Säkerhetsbrytare ska vara placerad i omedelbar närhet av ifrågavarande objekt.

Säkerhetsbrytare brytare för trefaslast ska vara 3-polig. Säkerhetsbrytare ska var låsbara med lägesindikering.

I publika utrymmen ska säkerhetsbrytare placeras utom räckhåll för obehörig manövrering, exempelvis bakom dörr, lucka eller kåpa. Detta krav är överordnat kravet på placering i omedelbar närhet till objekt.

För säkerhetsbrytare placerad utom synhåll från betjänat objekt ska lägesindikeringen placeras så att den är synlig från objektet.

5.4.2 Effektbrytare för högst 1 kV

Effektbrytare ska vara godkända som synligt brytställe och vara låsbar med hänglås i frånslaget läge samt ha tydliga lägesmarkeringar för TILL och FRÅN. Effektbrytare ska även vara utrustade med integrerade elektroniska överströms- och kortslutningsskydd. Skyddsinställningarna ska vara åtkomliga oberoende om brytaren är i till- eller frånslaget läge.

5.4.3 Isolerkapslade effektbrytare (MCCB)

MCCB ska vara 3-poliga huvudelkopplare i fördelningar om inte annat anges. Utbyte och komplettering av grupper ska kunna utföras under drift. MCCB i fördelningar ska vara utförd som plugin-enhet (sockelmonterad) för inkommande- samt utgående grupper. Sockel och MCCB ska vara spärrade så att MCCB endast kan tas ur och sättas i frånslaget läge. Utbyte av MCCB ska kunna utföras under drift.

MCCB ska vara försedd med:

- manöverorgan för till- och frånslagning
- utlösningssanordning för överbelastning
- utlösningssanordning för kortslutning

5.5 Centralutrustning och fördelningar

Samtliga centraler ska vara utförda för TN-S system.

Centralutrustning ska vara i DIN-utförande med norminsats för säkringar, automatikutrustning, kontaktor etc.

Samtliga inkommande och utgående ledningar från centraler och fördelningar samt ingående komponenter, tidkanaler och larm ska anslutas över kopplingsplint, detta gäller även för bestyckade reservgrupper.

Centraler ska monteras i låsbara teknikrum och elnischer och i vissa fall på vägg i låsbar kapsling.

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 inom elrum, teknikrum och i elnischer ska monteras på stativ och monteringskenor med ledningsutrymme bakom centraler. Centraler ska monteras på sätt som medger utbyggnadsmöjligheter.

Gruppcentraler ska utgöras av normcentraler i plåt med lucka och med dvärgbrytare (MCB).

Centraler ska vara bestyckade med minst 25 % grupper i reserv.
Centralutrustning projekteras med 30 % reservutrymme.

Centraler ska vara förberedda med utrymme för 3-fas energimätare på DIN-skena.

Vid laster över 32A ska huvudledningar skyddas med 3-poliga effektbrytare (MCCB). Övriga huvudledningar skyddas med dvärgbrytare (MCB).

Möjlighet ska finnas till mätning med tångamperemeter på samtliga utgående grupper i centraler och fördelningar.

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

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

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 sektioneras i grupper, så att inte normala läckströmmar orsakar fränkoppling.

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.

Interna förbindelser mellan säkring och plint ska utgöras av minst 2,5 mm² där ej annat anges i centralredovisningen.

Huvudelkopplare i UPS-centraler ska utföras 3-poliga.

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

5.6 Elmätare

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

5.7 Ledningssystem

Samtliga ledningar och kablar ska vara halogenfria

Huvudledningssystem ska utföras som TN-S ledarsystem.

Huvudledningar dimensioneras med 20 % reservkapacitet.

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

Krav på brandsäker alternativt brandsäkert förlagd kabel ska utföras i enlighet med myndighetskrav och brandskyddsdocumentation.

Samtlig ledningsförläggning ska utföras omdragningsbart på stege/ränna, i rör eller motsvarande.

Vid samförläggning av el- och telekablar ska elkablar separeras från dels telekablar, dels data- och styrkablar med teleränna eller avskiljningsplåt. Telekablar ska separeras från data- och styrkablar med teleränna eller avskiljningsplåt

Ledningar ovan u-tak ska klamras i tak respektive dras i rör.

Icke strömbelastade ledningar får förläggas i flera lager på kabelstegar och kabelrännor.

6 Platsutrustning

6.1 Allmänt

Platsutrustningar ska vara bly-, brom- och halogenfria.

Antal uttag och placering ska anpassas utifrån aktuellt projekt.

Strömställare och uttag väljs i enhetlig serie, samma system och fabrikat.

Samtliga uttag ska vara 2-vägs där ej annat anges.

Behovet av separata grupper för datakraft ska utredas i respektive projekt. Om behovet finns ska dessa vara anslutna till separata uttagsgrupper.

Vid flertalet väggapparater monteras dessa vertikalt, ej horisontellt. Detta gäller även tele- och styrapparater.

Eluttag för allmänt bruk samt städuttag etc ska skyddas av jordfelsbrytare.

Eluttag och säkerhetsbrytare för vitalfunktion ska ej skyddas av jordfelsbrytare.

I publika ytor såsom entréplan och centralpassage ska serviceuttag och städuttag monteras i låsbar uttagslåda. Uttag ska skyddas av dvärgbrytare (MCB) och jordsfelbrytare alternativt personskyddsautomat.

I icke publika ytor typ teknikpassager ska städuttag monteras med ca 15m cc.

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 i offentliga väntsalsytor utreds separat för varje specifikt projekt.

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

7 Belysningssystem

7.1 Allmänt

Allmänna belysningskrav enligt Ljuskulturs Ljus & Rums rekommendationer och riktlinjer för belysning. Allmänbelysning ordnas i alla ytor.

SS-EN 12464-1 Ljus och belysning- Belysning av arbetsplatser Del 1: Arbetsplatser inomhus

SS-EN 12464-2 Ljus och belysning- Belysning av arbetsplatser Del 2: Arbetsplatser utomhus

Belysningssystem ute/inne ska samordnas med tillämpligt miljöcertifieringssystem BREEAM SE eller BREEAM In Use.

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

7.2 Ljuskällor och drivdon

Armaturer ska vara bestyckade med LED som ljuskälla.

Ljuskällor och drivdon ska vara avstämda mot varandra.

Ljuskällor för samtliga armaturer ska ha en angiven livslängd (L80B10) på minst 50 000 h. Drivdon 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 ska vara 3000K för kontor och 4000K för verkstad/industri. Detta gäller både inomhus och i utomhusmiljöer.

Maxnivå för synligt flimmer (PstLM) 1,0 och för stroboskopisk effekt (SVM) 0,9.

I entreprenaden ingår att upprätta en armaturförteckning.

Antalet armaturtyper ska begränsas med avseende på underhåll och drift. Armaturtyper ska godkännas av förvaltningen.

7.2.1 Belysning inomhus

Belysningen utformas med LED-armaturer.

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

Armaturer av typ industriarmaturer ska kunna försees med bländskydd.

7.2.2 Belysning utomhus och på fasad.

Belysningen utformas med LED-armaturer.

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

Utomhusarmaturer ska vara försedd med Zhaga-sockel för styrenheten

Ljutförroening så kallad Light pollution ska minimeras.

7.3 Belysningsstyrning

Manövrering av belysning utförs med närvarosensorer så att drifttider begränsas i största utsträckning. Om armaturer saknar konstantflöde ska ljusreglering av armaturer i publika utrymmen 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 ska vara strukturerad och överskådlig. Gruppadresser ska namnges på ett tydligt och likartat sätt, så att det enkelt kan hänföras till installerad utrustning/funktion.

Programmering ska 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 objektanpassas.

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.

7.4 Nödbelysning

Placering och omfattning av nödljus enligt BBR och för projektet upprättad brandskyddsbeskrivning.

Nödljusanläggningen ska ha 20 % reservkapacitet.

Nödbelysningsarmaturer ska ha inbyggt batteri. Vid större objekt utreds från fall till fall centralt matad UPS-kraft, som ska vara dimensionerad för att klara minst en timmes nöddrift. UPS-systemet och utgående nödljusgrupper ska vara övervakade. Larm överförs till fastighetens styr- och övervakningssystem. 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. Samordnas med Brandskyddsbeskrivning.

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.

7.5 Vägledande skyltning och belysning

Placering och omfattning av vägledande belysning enligt BBR och brandskyddsdokumentation.

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 med brandskyddshandling.

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 fastighetens styr- och övervakningssystem. 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.

8 El-värme

Direkt el-värme ska generellt alltid undvikas, med vissa undantag. Till exempel där värmekablar installeras för rörledningar mot kondensutfällnad eller där frysrisk föreligger.

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.

9 Takvärme

Behov av takvärme i hängrännor, stuprör etc. objekthanpassas. I takbrunnar ska värmekabel installeras. Värmekablar ska vara förinstallerade vid leverans. El-entreprenör ansluter till värmekabel med kallkabel.

Värmeanläggning ska styras över fukt- och temperaturgivare. Styrutrustning för värmekabel monteras i matande central. Larm uppkopplas till fastighetens styr- och övervakningssystem.

Systemet ska förreglas och fränkopplas under perioden 1 april till 1 oktober.

10 Motordriftsystem

10.1 Allmänt

Det ingår att ansluta/strömförsörja samtliga ingående system/entreprenaddelar så som hissar, rulltrappor etc.

Brandgasventilation och hiss kontrolleras mot brandskyddsbeskrivning om anslutning med brandsäkert förlagd eller brandsäker kabel krävs. Kraftförsörjning från inkommande central om möjligt.

Kraftmatning till dörröppningsautomatik ska avslutas med säkerhetsbrytare.

10.2 Laddinfrastruktur

Se Jernhusen *Teknisk anvisning Laddinfrastruktur*, senaste utgåva.

10.3 Solceller

Se Jernhusen *Teknisk anvisning Solceller*, senaste utgåva.

11 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.

12 Åskskyddsystem

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.

12.1 Särskilda samordningskrav

Åskskyddsprojektören ska ha god kännedom om de tekniska systemens uppbyggnad och stötspänningstålighet 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.

12.2 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 spänningsutjämning
- 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.

13 Jordning och EMC

Jernhusens byggnader berör fastigheter i spårnära områden.

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

13.1 Jordning och skärmning

För elkrafttekniska installationer i järnvägssystemet, som Jernhusens fastighet gränsar till, ska utföras enligt TDOK 2014:0416, "*Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar*". Denna reglerar utförandet av järnvägsanläggningens elkraftsystem så att risken för bland annat egendomsskada, 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 TDOK 2014:0416 och Jernhusens fastigheters potentialutjämningssystem endast är anslutet i en punkt mot järnvägens jordsystem, anses anläggning vara tillräckligt säker ur person- och egendomsaspekt.

För kommunikationskablar gäller att kopparförbindelser ska 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.

Jordskena/bock ska monteras vid respektive gruppcentral för anslutning till gruppcentralens jordskena.

Huvudjordningsskena monteras i rum för inkommande elservis.

13.2 EMC

13.2.1 Allmänt

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

För elinstallation gäller LVD-(lågspänning) direktivet 2014/35/EU med tillägget 93/68/EEG och EMC- (elektromagnetisk kompatibilitet) direktivet 2014/30/EU SS-EN 50160 senaste utgåva.

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.

Där krav är formulerade ska installationer följa EMC-direktivet (2004/108/EC).

13.2.2 Arbetsplatser

För elektriska och magnetiska fält, 50 Hz, ska den s.k. ALARA-principen (As Low As Reasonably Achievable) utgiven av strålsäkerhetsmyndigheten senaste utgåva gälla dvs. fälten ska vara så små som skäligen är utförbart dock högst 10 V/m (5 - 2000 Hz) för elektriska fält och 0,2 μ T (5 - 2000 Hz) för magnetiska fält i anslutning till stadigvarande vistelseplats.

Avser dock ett tekniskt gränsvärde som normalt aldrig överskrids längs en elektrifierad järnväg eller en kraftledning.

14 Telesystem

Se *Teknisk anvisning Telesystem*, senaste utgåva.

15 Fiber, nätverk och switchar

Se *Teknisk anvisning Fiber, nätverk och switchar*, senaste utgåva.

16 Säkerhetssystem

16.1 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).

16.2 Kamerabevakning

Alla Jernhusen Stationer ska vara kamerabevakade. För övriga fastigheter i Jernhusens bestånd ska utförande och omfattning av kameraanläggning utredas i varje projekt.

Jernhusen säkerhetsansvarig ska alltid involveras tidigt i utformandet av anläggningen.

Hänsyn ska tas till:

- GDPR
- Syfte, behov, plats, tekniklösning, kanalisation, kraft och uppkoppling
- *SSF 1060* senaste utgåva *Norm avseende Kamerabevakningssystem CCTV*
- Inköp av all kamerabevakningsutrustning ska göras mot Jernhusen gällande ramavtalspart, i samråd med Jernhusen Säkerhetsavdelning

Installationen samt materialval ska väljas efter resultat från riskanalys, konsekvensbedömning, och bedömning av ändamål och omfattning

Kanalisation för entréer, allmänna ytor, cykelrum och garage m.m. förbereds.

För hyresgäster ingår endast kanalisation.

16.3 Styrande normer

Inbrottslarm system	SSF 130 Projektering och installation av inbrottslarm
Mekaniskt skalskydd	SSF 200 Regler för inbrottsskydd
Elektromagnetiska lås	SSF 210 Elektromekanisk låsanläggning
CCTV	SSF 1060 norm avseende Kameraövervaknings-system CCTV - Projektering och installation

16.4 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 och elektriskt styrda lås ska mekaniskt och manipulationsmässigt uppfylla skyddsklass 2 och låsklass 3.

16.5 Tekniskt försätsskydd

16.5.1 Inbrottslarmsystem

Objektanpassas efter aktuellt projekt och behov.

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

installera inbrottslarm och passerkontrollsystem inklusive elektrisk låsning och i förekommande fall dörrautomatik med armbågskontakter.

16.5.2 Överfallslarmsystem

Objektanpassas. I lokaler med utsatt verksamhet installeras överfallslarm som överförs till Polis alternativt väktare.

16.6 Passersystem

Jernhusen har ett befintligt, molnbaserat passersystem som ska kompletteras och anpassas. Lokal utrustning installeras för att åstadkomma en nyckelfri access genom skalskydd och vidare till Jernhusens allmänna och tekniska utrymmen. Passager till Jernhusens allmänna och tekniska utrymmen ska vara möjliga att öppna via fjärr/mobil enhet och minst en passage för respektive utrymme ska vara möjlig att öppna via kortläsare.

Projektering och installation skall följa Jernhusens interna processer för enhetligt utförande. Hårdvara såsom dörrboxar, läsare och switchar ska inhandlas via Jernhusens ramavtalade leverantörer. För att initiera projekt, kontakta Jernhusens teknikavdelning på teknikenheten@jernhusen.se.

Det finns även möjlighet för hyresgäster att inom lösningen hantera access i egna system, antingen tillhandahållna av Jernhusen eller i egen rådighet.

Grindar, portar och dörrar som ger tillträde till Jernhusens allmänna ytor samt tekniska utrymmen kan även förses med funktion för att öppnas på andra sätt, i händelse av kris, via låssystem med iLOQ S5. Omfattning och beslut ska ske i samråd med teknikenheten@jernhusen.se

16.6.1 Dörrkontroll-/Låskontrollsystem

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

Låscylinder typ iLOQ S5 kan installeras för att åstadkomma access genom skalskydd och vidare till Jernhusens allmänna och tekniska utrymmen i händelse av strömavbrott. Inom Jernhusen ska en och samma iLOQ-nyckeltyp användas. Omfattning och beslut ska alltid ske i samråd med teknikenheten@jernhusen.se

16.6.2 Porttelefoner

Vid behov av porttelefonlösning för flera olika brukare ska detta baseras på system 2N och utformas för lokal hantering utan löpande månadskostnad. Systemet ska möjliggöra enkel och säker kommunikation mellan entré och mottagare, med möjligt stöd för både ljud och video. Behov och systemval ska utvärderas för varje specifikt projekt i samråd med teknikenheten@jernhusen.se

Lösningen ska vara kompatibel med befintliga nätverk och kunna integreras med passersystem enligt Jernhusens krav. Installation och konfiguration ska utföras så att drift och underhåll kan ske med minimal insats. Systemet ska vara robust, användarvänligt och uppfylla gällande GDPR-krav för hantering av

personuppgifter. Eventuella tillval och funktioner, såsom mobilapp eller fjärrstyrning, ska godkännas av beställaren innan implementering.

16.6.3 Betalterminaler för dörröppning

För betalterminaler till besökstoiletter i Stationsmiljö använder Jernhusen Nayax VPOS Touch. Kontakta teknikenheten@jernhusen.se vid frågor.

16.7 Ljudöverföringssystem

Högtalaranläggning ska vara dubblerad då Trafikverket har egen anläggning. Funktion och kanalisation ska samordnas.

16.7.1 Utrymningslarm talat meddelande

Utrymningslarmsystem objektanpassat. Ska utföras med omfattning enligt BBR, Brandskyddsdokumentation och SBF 502 Utrymningslarm talat meddelande.

16.8 Hjälptelefonsystem för utrymningsplats

Hjälptelefonsystem objektanpassas och utförs enligt AFS 2020 och brandskyddsdokumentation.

16.9 Ljudöverföringssystem - Teleslinga

Objektanpassas

17 Branddetektering & Brandlarm

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

Brandlarm ska kunna kopplas upp mot något av Jernhusens befintliga överordnade system för brandlarm, typ Alvis eller Desigo CC.

Regler och materiel enligt SBF 110 senaste utgåvan.

Vid installation av separat BFT ska centralutrustning med tillhörande ström-försörjning monteras på stativ och placeras i teknikrum. BFT placeras i samråd med räddningstjänsten.

Brandlarm ska vara 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 brandskyddsdokumentation.

Varje anläggning ska leverans-/revisionsbesiktigas snarast efter utförd färdigställandekontroll och kvalitetssäkring enligt SBF 141. Utförs av opartisk besiktningsman.

17.1 Branddörrar

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

17.2 Sprinkler

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

17.3 Brandventilation

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

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

17.4 Larmsändare

Överföring av larm till vald larmcentral, objektanpassas.

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

Larmsändare ska uppfylla kraven i SSF 114 lägst klass 2 för inbrottslarm och lägst klass 3 för brandlarm.

Larmsändare ska strömförsörjas från avbrottsfria nätaggregat.

18 Nödsignalsystem

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

19 Bildöverföringssystem

Objektanpassas. Kontakta teknikenheten@jernhusen.se vid frågor.

20 Styr- & övervakningssystem

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

21 Demontering och rivning

Förutsättningar

All demontering/rivning ska källsorteras. Mängdförteckning ska redovisas för återvinning eller återbruk.

Samtliga ledningar som rivs/demonteras ska demonteras i hela sin längd.

Befintliga installationer för säkerhetssystem som brandlarm, inbrottslarm, passagesystem och kameraövervakning mm. som ska demonteras måste utföras i samråd med respektive servicefirma.

Tillfälliga installationer ska utföras enligt direktiv från densamma för att säkerhetsställa vidare drift av system som är sammankopplade inom hela kvarteret och är vitala för fastighetsägarens/hyresgästers verksamhet.

Hälsovådliga och miljöfarliga produkter

Demontering och rivning av miljöfarligt avfall ska hanteras enligt för projektet framtagna rivningsplan.

Demonterat/rivet källsorterat material som beställaren ej önskar behålla, eller som ej ska återbrukas i anläggningen ska tillfalla entreprenören och snarast bortforslas från platsen för återvinning.