

Projekteringsanvisning

Elanläggningar

Sammanställd av: Driftgruppen



KFAST

Innehåll

1	Förord	3
2	Elanläggningar	3
2.1	Kraftförsörjningsanläggningar	3
2.1.1	Fördelnings- och transformatorstationer	4
2.1.2	Redovisning	4
2.2	Belysning, el, värme och motordrift	5
2.2.1	Kablage	5
2.2.2	Femledarsystem	6
2.2.3	Huvudledningar	6
2.2.4	Centraler	7
2.2.5	Gruppledningar	8
2.2.6	Mätning	8
2.3	Belysningsanläggningar	8
2.3.1	Färgåtergivning och färgtemperatur	9
2.3.2	Reflektans faktorer	9
2.3.3	Energieffektivitet	9
2.3.4	LED-drift och drivdon	10
2.3.5	Drifttider – ekonomi	10
2.3.6	Redovisningsprinciper	10
2.3.7	Belysning utomhus	11
2.4	Värmeapparater	12
2.5	Motordriftanläggningar	12
2.6	Potentialutjämning	12
2.7	Teletekniska anläggningar	13
2.7.1	Signalanläggningar	13
2.7.2	Gemensamt tele-/datanät	14
2.7.3	Ljud- och bildöverföringsanläggningar	14
2.8	Spänningsutjämningsanläggningar	15
2.8.1	Åskskydd och överspänningsskydd	15
2.9	Transportanläggningar	15
2.9.1	Hissanläggningar	15
2.10	Styr- och övervakningsanläggningar	17
2.11	Laddinfrastruktur för bilar och cyklar	17

1 Förord

Alla installationer som utförs åt Eskilstuna Kommunfastigheter skall följa gällande lagar, regler och föreskrifter. Dvs utgå från

- **Elsäkerhetsverkets föreskrifter (ELSÄK-FS 2022:1–3)**
 - om hur starkströmsanläggningar ska vara utförda (2022:1)
 - om skyltning vid elektriska starkströmsanläggningar (2022:2)
 - om innehavarens kontroll av elektriska starkströmsanläggningar (2022:3)
- **Elinstallationsreglerna SS 436 40 00, utgåva 4:2023**
 - inklusive rättelser 2024
- **SEK Handbok 444, utgåva 4.1:2024**
 - med kommentarer och förtydliganden till SS 436 40 00, utgåva 4
- **Övriga tillämpliga regler och standarder för specifika installationer, exempelvis:**
 - Maskindirektivet (2006/42/EG, implementerat i svensk lag)
 - SS-EN-standarder för maskin- och elanläggningsssäkerhet (t.ex. SS-EN 60204-1, SS-EN 61439-1 m.fl.)
 - Bygglagstiftning, arbetsmiljörregler och andra branschstandarder där så krävs

2 Elanläggningar

Redovisning av energiförbrukningen upprättas på särskild blankett och omfattar:

- Beräkning av effektbehov och energiförbrukning
- Taxeutredningen

2.1 Kraftförsörjningsanläggningar

Vid om- eller nybyggnation som medför ändringar av elleveransen (ökad/minskad effekt eller nytt abonnemang) ska **nätägaren** kontaktas så tidigt som möjligt:

- För att klargöra **anslutningsmöjlighet, kapacitetsbehov och anslutningsavgift**
- För att säkerställa att erforderlig nätkapacitet finns tillgänglig i god tid före färdigställande
- Nätägaren ska tillhandahålla **skriftlig offert** på anslutningsavgift och villkor för nätabonnemang

Gränsdragningen mellan nätägarens anläggning och entreprenaden ska tydligt framgå av handlingarna (vanligtvis vid anslutningspunkt/mätarskåp).

Vid all planering av elinstallationer ska hänsyn tas till anläggningens **effektbehov och belastningskaraktär**. Reaktiv effekt kan belasta elnätet och utlösa extra avgifter. Därför ska **faskompensering eller annan effektoptimering** placeras så nära belastningskällan som möjligt, i enlighet med nätägarens krav.

Vid större om- eller nybyggnation ska en **selektivitetsplan** upprättas. Den ska baseras på kortslutningsberäkningar och säkerställa selektivitet mellan skyddsanordningar enligt **SS 436 40 00, kap. 536**.

2.1.1 Fördelnings- och transformatorstationer

Transformatorstationer med tillhörande hög- och lågspänningsställverk samt transformator ska placeras och utformas med hänsyn till:

- **Säker drift och underhåll** – stationen ska ha god åtkomlighet för nätägare och driftpersonal.
- **Personsäkerhet** – stationen ska vara utförd enligt gällande starkströmsföreskrifter (ELSÄK-FS 2022:1) och relevanta produktstandarder (t.ex. SS-EN 62271-202 för prefabricerade stationer).
- **Brandskydd** – stationen ska utformas så att brand- och spridningsrisk minimeras, särskilt i byggnader där människor vistas.
- **Exponering för magnetfält** – stationen bör placeras och skärmas så att exponering för magnetfält i bostäder och arbetsplatser begränsas i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens rekommendationer.
- **Miljö och placering** – stationen ska lokaliseras i separat byggnad, markstation eller teknikutrymme beroende på projektets krav. Vid placering i anslutning till bostäder eller arbetsplatser ska särskild hänsyn tas till buller, vibrationer och elektromagnetiska fält.

2.1.2 Redovisning

Ställverk, transformatorstationer samt anläggningar för reserv- och avbrottsfri kraft ska redovisas med följande handlingar och uppgifter:

- **Enlinjeschema (stationsschema)** – med uppgifter om systemuppbyggnad, spänningsnivåer, effekter och skyddsanordningar.
- **Uppställningsritning/placeringsritning eller BIM-modell** – som underlag för utrymmesdimensionering, installationssamordning och byggnadstekniska åtgärder.
- **Tekniska uppgifter** – omfattande spänningsnivåer, antal fack, transformatorstorlek och typ, kortslutningseffekt, batteri- och reservkraftutrustning, UPS-anläggningar samt redundansnivå.
- **Skydd och selektivitet** – uppgifter om skyddsinställningar, selektivitet och kortslutningsnivåer.
- **Övervakning och kommunikation** – uppgifter om styr- och övervakningssystem (t.ex. SCADA/BMS), kommunikationsgränssnitt och mätpunkter.
- **Energi- och effektmätning** – krav på mätning för driftoptimering, energistatistik och rapportering enligt gällande energikrav (BBR/Energimyndigheten).

All övrig utrustning ska redovisas på ritningar, i beskrivningstext eller i båda delarna, och dokumentationen ska tillhandahållas i **digitalt format** (t.ex. dwg/IFC för ritningar, pdf/excel för listor och tabeller).

2.2 Belysning, el, värme och motordrift

Elcentraler och övrig gemensam elutrustning ska placeras i väl dimensionerade elrum eller nischer.

- Utrymmena ska vara tillräckligt stora för säker installation, drift och underhåll och utformas enligt SS 436 40 00 kap. 132 och 513 samt Arbetsmiljöverkets krav.
- Placering ska väljas så att ledningsdragning kan minimeras och goda möjligheter till framtida utbyggnad säkerställs.
- Elrum ska förses med tillräcklig ventilation, belysning och arbetsutrymme (fri yta framför centraler enligt standard).

Övriga tekniska system:

- Brandlarm och inbrottslarm ska placeras i samråd med respektive systementreprenör. I regel placeras centralutrustning i separata larmskåp i elrum eller särskilda säkerhetsteknikrum enligt SBF 110 (brandlarm) och SSF 130 (inbrottslarm).
- Tele- och datanät ska placeras i särskilda nätverks-/teknikrum eller rackskåp, utformade enligt SS-EN 50174-serien och fastighetsägarens IT-standard.
- Samlokalisering av starkströms- och svagströmsutrustning får endast ske om det är projekterat för detta och om krav på avskiljning och EMC-skydd är uppfyllda.

2.2.1 Kablage

Kablar för kraft, belysning, tele/data, styr- och reglerteknik samt larm ska uppfylla följande krav:

- Halogenfria (LSZH/LS0H) för att begränsa brandgaser och korrosivitet vid brand.
- CE-märkta enligt CPR (EU 305/2011) och provade enligt SS-EN 50575, med dokumenterad brandklass (t.ex. Eca, Dca-s2,d2,a2 eller högre beroende på utrymme).
- Uppfylla krav enligt SS-EN 60754 (halogenhalt), SS-EN 61034 (rökdensitet) och SS-EN 60332 (flamspridning).
- Tillverkade i enlighet med RoHS- och REACH-direktiv (inga freoner eller ozonpåverkande ämnen).
- Typval och klassning ska ske i samråd med beställare och fastighetsägare samt följa fastställda projekteringsanvisningar och miljökrav.

2.2.2 Femledarsystem

TN-S-system (femledarsystem)

För att säkerställa elsäkerhet, god EMC-miljö och driftsäkerhet ska alla nya lågspänningsanläggningar utföras med **TN-S-system**, dvs. tre faser, separat neutralledare (N) och skyddsledare (PE).

- **TN-C-system (PEN-ledare)** får inte användas i byggnadens lågspänningsinstallationer, utan endast där detta är tillåtet i matande distributionsnät enligt nätägarens anvisningar.
- Vid ombyggnad eller utökning av befintliga anläggningar med TN-C-system ska dessa successivt konverteras till TN-S-system.
- TN-S-system minskar risken för **driftstörningar, övertoner och EMC-problem** i anläggningen, särskilt vid känsliga installationer för tele, data, styr och regler.

2.2.3 Huvudledning

Redovisning av huvudledningar

Huvudledningar ska redovisas i **enlinjeschema (huvudledningsschema)** med följande uppgifter:

- Ledningstyp och area/dimension
- Märkspänning, märkström och huvudsäkring per undercentral
- Centralbeteckningar enligt fastighetsägarens beteckningsstandard
- Förläggningssätt och omgivningsförhållanden (referens till SS 424 14 24/SS 436 40 00 kap. 52)
- Kortslutningsnivåer och beräknad spänningsfall
- Skyddsanordningar med märkdata och inställningar (selektivitetssamverkan)
- Brandklass enligt CPR (SS-EN 50575)

Ledningslistor/kabelförteckningar ska komplettera schemat och innehålla:

- Kabeltyp, area och antal ledare
- Förläggningssätt och längd
- Dimensionerande ström och högsta tillåtna säkring
- Eventuell brandklass och särskilda utförandekrav (t.ex. halogenfrihet)

Huvudledningar redovisas normalt **inte på planritningar**, men samordning mot andra discipliner ska ske via **BIM-modell/ritning**.

2.2.4 Centraler

Redovisning och krav på centraler

- **Placering** redovisas på planritningar och i BIM-modell.
- **Fördelningscentraler** ska, vid större effekter, utrustas med **effektbrytare** eller annan **frånskiljande skyddsbrytare** för selektivt skydd och säker drift.
- **Centralbeteckningar** ska följa huvudledningsscheman och anges konsekvent i alla handlingar.
- **Specifikation** av centraler och typcentraler ska redovisas med **enlinjeschema, apparatlistor och teknisk beskrivning** (alternativt kalkylspecifikation).
- **Gruppcentraler** redovisas på huvudledningsschema med märkström för huvudbrytare och huvudsäkring.
- I **lägenheter** ska **teknik-/multimediecentral** installeras för el, tele/data och fastighetsnät enligt gällande standard.

Skydd och apparater

- **Automatsäkringar** ska användas i samtliga centraler.
- **Jordfelsbrytare/personskyddsbrytare** ska installeras i enlighet med SS 436 40 00 kap. 411 och 531.3.
- Val av **karakteristik (B, C, D)** ska göras med hänsyn till belastningstyp, selektivitet och startströmmar.

Solcellsanläggningar

- Vid anslutning av solcellsanläggning ska centraler och skydd dimensioneras för **samtidig ström från både nät och solcellsinverter**, enligt SS 436 40 00 avsnitt 712.433.
- Centraler ska tydligt märkas med skyltning för dubbelmatning.

2.2.5 Gruppledningar

Gruppledningar ska redovisas med **principlösningar för förläggning** och anges på planritningar och/eller i BIM-modell. Redovisningen ska omfatta:

- **Förläggningssätt** enligt SS 436 40 00 kap. 52 (t.ex. utanpåliggande på stege/kanal, infälld i vägg/tak/golv, i rör, kulvert eller mark).
- **Dimensionering** med hänsyn till belastningsförmåga, spänningsfall, kortslutningshållfasthet samt korrigeringsfaktorer för temperatur, omgivning och samförläggning.
- **Utrymmesbehov** för kabelstegar, kanaler och schakt samt samordning med bygg, VVS, sprinkler och övriga installationer.
- **Brandkrav** inklusive genomföringar och avskiljningar enligt BBR/EKS och relevanta standarder (t.ex. SS-EN 1366-serien).
- **Åtkomlighet och servicevänlighet**, så att gruppledningar kan underhållas och bytas utan onödiga ingrepp.
- **Placering och sträckning** ska tydligt framgå av ritningar och/eller BIM-modell, särskilt i gemensamma schakt och teknikrum.

2.2.6 Mätning

Mätare skall installeras till följande:

- 1 Fastighets EL
- 2 Fristående värmepump (t.ex BVP)
- 3 Verksamhets EL
- 4 Storköks EL
- 5 EL-billaddning
- 6 Solceller

Mätarna skall kommunicera med M bus.

2.3 Belysningsanläggningar

För belysningsanläggningarnas utformning gäller:

- **Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2020:1 Arbetsplatsens utformning)** och Arbetsmiljölagen (1977:1160).
- **Gällande svensk standard för belysning:**
 - SS-EN 12464-1:2021 – Belysning för arbetsplatser inomhus
 - SS-EN 12464-2:2014 – Belysning för arbetsplatser utomhus
- **Ljuskulturs riktlinjer och rekommendationer** för belysning inomhus och utomhus.
- **Elsäkerhetsverkets föreskrifter (ELSÄK-FS 2022:1)** och SS 436 40 00 (Elinstallationsreglerna) för utförande och säkerhet.

2.3.1 Färgåtergivning och färgtemperatur

Armatur	Bibehållningsfaktor	Färgtemperatur
Allmänna ytor: LED	L 90/100 000 h	3 000-4 000 K
Teknikutrymme, städ, förråd mm: LED	L 80/50 000h	3 000-4 000 K

2.3.2 Reflektans faktorer

Rumsytor i kontor ska utformas med **matta ytor och lämplig reflektans** för att undvika bländning och säkerställa god ljusmiljö. Rekommenderade reflektansfaktorer för olika ytor enligt SS-EN 12464-1:2021 och Ljuskulturs riktlinjer är:

Rumsyta	Reflektans faktor, %
Tak	70-90 %
Övriga väggar	50-80 %
Golv	20-40 %
Möbler/stora objekt (t.ex skrivbord)	20-70 %

Värden gäller för rum utan möbler men bör försöka bibehållas efter möblering.

2.3.3 Energieffektivitet

Belysningsanläggningar ska utformas så att hög **energieffektivitet** uppnås i alla rumskategorier, utan att kompromissa med ljus kvalitet och visuell komfort. Kraven omfattar:

- **Energieffektiva armaturer** med LED-teknik som uppfyller ekodesignkraven (EU 2019/2020) och är CE-märkta.
- **Styr- och reglerteknik** (t.ex. närvarostyrning, dagsljuskompenisering, tidsstyrning) ska användas där det är lämpligt.
- **LENI-beräkning (Lighting Energy Numeric Indicator)** ska användas som metod för att verifiera belysningens energiprestanda enligt SS-EN 12464-1:2021.
- **Energieffektivitetskrav enligt BBR** ska uppfyllas för byggnadens totala energianvändning.
- Projektering ska ta hänsyn till **materialens reflektansfaktorer** (se avsnitt 2.3.2) för att optimera ljusutnyttjandet.

2.3.4 LED-drift och drivdon

Belysningsanläggningar ska utformas med **energieffektiva LED-armaturer** och elektroniska drivdon. Kraven omfattar:

- Endast **drivdon med hög verkningsgrad** och lång livslängd får användas.
- **Flimmerfri drift** ska säkerställas. Stroboskopisk effekt (SVM) ska vara $\leq 0,4$ enligt SS-EN 12464-1:2021.
- Drivdon ska vara kompatibla med **ljusstyrsystem** (t.ex. DALI, D4i, KNX) där styrning installeras.
- Armaturer och drivdon ska uppfylla gällande **ekodesign- och energimärkningskrav** (EU 2019/2020).
- Prestanda ska verifieras enligt SS-EN 62722-2-1 (LED-armaturer) och säkerhet enligt SS-EN 60598-serien.
- EMC och nätpåverkan ska uppfylla kraven i SS-EN 61000-3-2 och 61000-3-3.

2.3.5 Drifttider – ekonomi

Energistyrning av belysning

För att minimera energianvändningen ska belysningsanläggningens **drifttider och styrning** beaktas redan i projekteringsskedet.

I lokaler där det är motiverat ska **styr- och reglerutrustning** installeras för att begränsa drift

och optimera energianvändning, exempelvis:

- **Närvarostyrning** (PIR/ultraljud) för automatiskt tänd/släckning i utrymmen med varierande beläggning.
- **Dagsljuskompensering** som reglerar ljusnivån efter tillgängligt dagsljus.
- **Tidsstyrning eller kalenderfunktion** för fasta drifttider.
- Integration i **BMS/fastighetsautomationssystem** (t.ex. via DALI-2, D4i, KNX eller BACnet) för central övervakning och optimering.

Energieffektiviteten ska kunna verifieras genom **LENI-beräkning (kWh/m²/år)** enligt SS-EN 12464-1:2021.

2.3.6 Redovisningsprinciper

Redovisning av belysning och apparater

- Belysningsarmaturer, vägguttag, strömställare och övriga apparater ska redovisas på planritningar och/eller i BIM-modell.
- För varje rum ska följande framgå: **beteckning, typ, placering och funktion**.
- Beteckningar ska följa fastighetsägarens eller projektets **CAD-/BIM-manual** och vara konsekventa i alla handlingar.
- Apparater och armaturer ska även redovisas i **apparatförteckning** med tekniska uppgifter.

I de fall armaturernas **exakta placering** har betydelse för funktion, symmetri eller ljusfördelning ska en separat **måttsatt placeringsritning** eller **utdrag ur BIM-modell** upprättas.

Samordning vid projektering av belysning

Vid projektering av belysningsanläggningen ska alltid samordning ske av krav och önskemål från:

- Nyttjare/användare
- Beställare/byggherre
- Arkitekt
- Drift- och arbetsmiljöansvarig (vid behov)

Redovisning till beställaren ska omfatta:

- Installerad belysningseffekt per rum och totalt (W/m^2)
- Beräknad belysningsstyrka (lux) och jämnhet enligt SS-EN 12464-1
- LENI-värde ($kWh/m^2/år$) för energiprestanda
- Vald armaturtyp inklusive styrsystem (t.ex. DALI-2, trådlöst)
- Fotometriska data (IES/LDT-filer) samt BIM-objekt
- Teknisk data och EPD (Environmental Product Declaration) för vald armatur
- Visualisering eller exempelbild på armatur vid behov

Bländskydd:

Armaturer ska väljas så att bländningskrav uppfylls enligt SS-EN 12464-1 (ex. $UGR \leq 19$ för kontorsarbetsplatser).

2.3.7 Belysning utomhus

Utomhusbelysning

Utomhusbelysningens syfte är att skapa säkerhet, trygghet och orienterbarhet för både gång- och fordonstrafik samt att bidra till byggnadens gestaltning.

- Belysningsklasser ska väljas enligt SS-EN 12464-2:2014 beroende på område (gångväg, parkering, infart, lastzon, entré). Krav på belysningsstyrka (lux), jämnhet (Uo) och bländningskontroll (TI) ska uppfyllas.
- Ett belysningssystem kan utformas för att täcka flera funktioner (gångvägar, parkering, fasadbelysning) där detta är ändamålsenligt.
- Projektering ska baseras på lokala förhållanden: vägar, byggnader, entréer, parkeringsytor och gångstråk.
- Entréer ska belysas så att deras läge framhävs och skyltar/anslag kan läsas. Vertikal belysningsstyrka ska säkerställas för att underlätta igenkänning av personer.
- Mindre entréer kan belysas med en armatur, medan gångramper och tillgänglighetsanpassade entréer kan kräva kompletterande belysning.
- Bländningsrisk ska begränsas för personer i byggnaden och i omgivningen genom val av armaturtyp, ljusfördelning och placering.

Energi och teknik

- Endast LED-armaturer med hög verkningsgrad och god färgåtergivning ($CRI \geq 70$) ska användas.
- Armaturer ska uppfylla gällande ekodesignkrav (EU 2019/2020).
- Styrning ska integreras (t.ex. tidsstyrning, dimring, närvarostyrning) för att minimera energianvändning.
- Ljusspridning ska begränsas för att undvika ljusföroreningar ($ULOR \leq 0$).

2.4 Värmeapparater

Anslutning av värmeapparater

Värmeapparater såsom spisar, ugnar och liknande ska anslutas via **elcentral utrustad med kontaktorer/lastbrytare**.

- Centralen ska förses med **jordfelsbrytare (RCD) eller jordfelsbrytare med överströmsskydd (RCBO)** för personskydd, enligt SS 436 40 00 kap. 411 och 531.
- Styrning ska ske via **tryckknappar, tidsstyrning, tidur eller fastighetsautomationssystem (BMS)**.
- **Indikering av driftläge** ska finnas, exempelvis med signallampa eller motsvarande visning.
- Avvikelse från denna princip får endast göras efter **överenskommelse mellan beställare och nyttjare** och ska dokumenteras i projektets tekniska beskrivning.

2.5 Motordriftanläggningar

Motordriftanläggningar ska redovisas på **krafttritingar/enlinjescheman** i sin helhet och kompletteras med:

- **Motordata** (effekt, märkström, spänning, driftklass)
- **Skydd och startutrustning** (dvärgbrytare, motorskydd, kontaktorer, mjukstartare, frekvensomriktare)
- **Förläggningssätt och kabeldimensionering** med hänsyn till startströmmar och spänningsfall
- **EMC-krav** för frekvensomriktare och motorinstallationer enligt SS-EN 61800-serien
- **Energieffektivitetsklass (IE-klass)** för motorer enligt SS-EN IEC 60034-30-2

För installation av utrustning i **fläktrum, apparatrum, maskinrum samt styr- och reglerutrymmen** hänvisas till avsnitt **Styr- och övervakningsanläggningar**, där samordning med fastighetsautomation (BMS) ska beaktas.

2.6 Potentialutjämning

Vid inkommande huvudcentral ska en **huvudjordningsskena (HES)** monteras. Till HES ska följande anslutas för potentialutjämning:

1. Metalliska installationssystem (t.ex. kabelstegar, kanaler, fönsterbänkskanaler)
2. Ventilationskanaler av metall
3. Vatten- och värmeledningsrör av metall
4. Byggnadens smideskonstruktioner och andra större metallkonstruktioner
5. Armering/fundamentjord
6. IT-/tele-/datastativ och annan utrustning som kräver potentialutjämning

Ledningsarea ska väljas enligt SS 436 40 00, kap. 54 (tabell 54.1).

Potentialutjämningen ska utföras så att **säkerhetskrav, EMC-krav och personsäkerhet** uppfylls enligt ELSÄK-FS 2022:1 och SEK Handbok 444 utg. 4.1.

2.7 Teletekniska anläggningar

2.7.1 Signalanläggningar

Entrésignaler och dörrkommunikation

I skolor och barnomsorgslokaler ska entrésignalsystem installeras för lokaler med särskilda behov, exempelvis:

- Lastkajer till kök
- Entrédörrar som är låsta hela eller delar av dygnet
- Personalentréer eller serviceingångar

Systemet kan omfatta porttelefon, ringklocka, kameraenhet eller integrering med passersystem.

Exakt placering och funktion ska bestämmas i samråd med verksamheten, fastighetsägaren och säkerhetsansvarig, med hänsyn till:

- Tillgänglighetskrav enligt BBR och AFS
- Samverkan med passersystem, drift- och brandlarm
- Säkerhet enligt SSF-standarder

Nödsignalsystem och trygghetslarm

I offentliga byggnader med tillträde för allmänheten samt inom kontor, industrier, hotell m.m. ska nödsignalsystem installeras i:

- Tillgänglighetsanpassade hygienutrymmen (WC/dusch)
- Vilrum och arbetsmiljöutrymmen
- Omklädningsrum och duschar

Motsvarande system ska även installeras i vårdbyggnader och i tillgänglighetsanpassade bostäder.

Krav på funktion och placering:

- Larm ska vara tydligt aktiverbara, akustiskt och visuellt indikerade samt återställbara från larmpunkt.
- Larm i kyl- och frysrum, bastu, handikapparkeringar och entréer ska utformas för respektive miljö.
- Instängningslarm i kyl- och frysrum ska alltid överföras till fastighetslarm/larmcentral vid obemannad tid.
- Nödsignalsystem ska uppfylla gällande standarder för nödanropssystem och trygghetslarm (t.ex. SSF 131, SS-EN 50134-serien).
- Systemet ska integreras i fastighetsautomationssystem (BMS/DUC) och larm ska kunna överföras till driftcentral.

Placering av enheter i frysrum

I frysrum ska nödsignalsystemet utformas så att larm tydligt indikeras:

- Optisk och/eller akustisk indikering ska placeras i korridor eller annan lämplig plats utanför frysrummet, så att personal omedelbart kan se varifrån larmet kommer.
- Larm ska även överlarmas till driftcentral eller larmcentral vid obemannad tid.
- Inuti frysrummet ska det finnas tydligt markerade och lättåtkomliga nödlarmsdon (t.ex. tryckknapp eller draglina) placerade vid dörr och strategiska punkter.
- Systemet ska uppfylla krav enligt AFS 2020:1 Arbetsplatsens utformning gällande instängningsskydd och personsäkerhet.

2.7.2 Gemensamt tele-/datanät

Stadsnät IP-tele i första hand

Fastigheten ska anslutas med **fiberbaserat kommunikationsnät** för IP-telefoni, data och övriga digitala tjänster.

- **Kommunikation:** Konsulten ska klarlägga nätleverantörens anslutningspunkt i byggnaden eller närmaste kopplingspunkt och redovisa detta på ritningar. Fastighetens gränssnitt bestäms i samråd med nätleverantören.
- **Placering:** Anslutningspunkt och aktiv utrustning ska placeras i **fastighetens IT-/teknikutrymme eller rackskåp**, utformat enligt SS-EN 50174.
- **Samordning:** Vid förstudie och kalkyl ska nätleverantören offerera kostnader för anslutning. Ledningsförläggning ska projekteras i samråd med beställaren och följa SS-EN 50173 (kablagesystem) och SS-EN 50174 (installation).
- **Utrustningsplacering:** Kopplingsdosa eller skåp för inkommande fiberkabel ska placeras i anslutning till **teknikutrymme/IT-rum**.
- **Uttag:**
 - Dubbla datauttag (Cat 6A eller högre) ska installeras i fläktrum vid apparatskåp och i brandlarmscentral.
 - Datauttag i övriga utrymmen ska dimensioneras enligt verksamhetens behov.
- **Dokumentation:** Samtliga uttag, rack och patchpaneler ska märkas enligt standard och redovisas i **förteckning och ritning/BIM-modell**.

2.7.3 Ljud- och bildöverföringsanläggningar

Ljudsystem/PA-system

Ljudsystemets utformning ska anpassas till respektive lokals funktion (t.ex. klassrum, aula, mötesrum, idrottshall).

- **Behov och krav** ska fastställas i samråd med beställare, verksamhet, arkitekt och IT-avdelning.
- Alternativa lösningar och deras kostnader ska redovisas och ställas mot funktionskraven.

Hörhjälpmedel

I samlingslokaler, undervisningslokaler, receptioner och andra utrymmen där högtalaranläggning installeras ska **hörhjälpmedel för personer med nedsatt hörsel** installeras enligt gällande krav:

- Hörslina (magnetisk) enligt SS-EN 60118-serien, eller
- Alternativ teknik (IR- eller RF-system) där hörslina inte är lämplig.
- Krav på hörhjälpmedel regleras i BBR 3:146, Plan- och bygglagen (2010:900) samt Diskrimineringslagen (2008:567).

Systemet ska provas, injusteras och dokumenteras med **mätprotokoll** innan överlämning.

2.8 Spänningsutjämningsanläggningar

2.8.1 Åskskydd och överspänningsskydd

Den ökade användningen av känslig elektronik och höga fastighetsvärden innebär att kraven på **elsäker och störningsfri elmiljö** har ökat. Vid all ny- eller ombyggnad av elanläggningar ska behovet av åskskydd och överspänningsskydd alltid utvärderas.

- **Yttre åskskyddssystem (LPS):** Vid behov ska byggnaden förses med åskskyddsanläggning enligt SS-EN 62305-serien.
- **Överspänningsskydd (SPD):**
 - **Typ 1 SPD** monteras i anslutning till inkommande servis vid risk för direkta åsknedslag.
 - **Typ 2 SPD** monteras i undercentraler för skydd av elanläggningens installationer.
 - **Typ 3 SPD** monteras lokalt i apparatskåp för känslig utrustning (t.ex. fläktrum, IT- och styrskåp).
- **Placering:** Överspänningsskydd ska installeras i apparatskåp, fläktrum och undercentraler där det finns känslig utrustning.
- **Riskbedömning:** Behov och dimensionering ska baseras på riskanalys enligt SS-EN 62305-2.

2.9 Transportanläggningar

2.9.1 Hissanläggningar

Hissentreprenaden upphandlas normalt som **egen entreprenad**, men ska samordnas med elentreprenaden.

Elentreprenören ansvarar för **kraftmatning, elcentraler, kanalisation och anslutning av hissens styrsystem**.

Hissentreprenören ansvarar för hissens installation, drift och CE-märkning enligt 2014/33/EU (Hissdirektivet).

Följande kravspecifikation kan gälla som mall:

Krav	Märkning
Typ:	– personhiss, varuhiss, evakueringshiss
Driftprincip:	Linhiss, hydraulhiss
Märklast:	Antal personer / kg
Märkhastighet:	0,5–1,6 m/s (beroende på byggnadstyp)
Antal stannplan:	
Lyfthöjd:	Antal meter
Schakt:	Bredd, djup, höjd enligt SS-EN 81-20
Schaktgrop:	Djup enligt SS-EN 81-20
Korg:	Bredd, djup, höjd Antal korgöppningar Dörrtyp (skjutdörrar, slagdörrar)
Inredning i korg:	Golv, vägg, tak Belysning (LED), sockel Handledare, spegel, nödbelysning
Schaktdörrar:	Antal, typ och brandklassning (där krav finns)
Lyftöglor i schakttak och hissmaskinrum:	Antal och last
Spänning och strömart:	3-fas, 400/230 V, 50 Hz, säkring enligt hissleverantörens specifikation.
Hissmaskinrum:	Placering, bredd, djup, höjd, ventilation, serviceutrymmen, anslutning till kommunikationsnät.
Nödtelefon/nödsignal:	Enligt SS-EN 81-28 , med batteribackup eller UPS. IP-baserad anslutning till fastighetsnät.
Kanalisation:	Mellan schakt och hissmaskinrum dras två polyetenrör på 100 mm för el- och oljeförsörjning (vid hydraulhissar)

2.10 Styr- och övervakningsanläggningar

Avser den del av styr- och övervakningsanläggningarna som ska levereras och monteras av elentreprenören.

Konsulten ska i samråd med beställare, driftorganisation och IT-säkerhetsansvarig besluta vilka styr- och larmfunktioner som ska överföras till fastighetens **centrala fastighetsövervakningssystem (BMS)**.

I elentreprenaden ska i princip ingå:

- **Huvudledningar för kraftmatning** till apparatskåp och centraler
- **Matning till belysning och uttag** i apparatskåp och ventilationsaggregat
- **Ett 16 A trefasuttag** ska installeras i varje fläktrum för serviceändamål
- **Transientskydd i styr- och kommunikationsslingor**
- **Överspänningsskydd** på inkommande kraftmatning till apparatskåp
- **Styr- och kommunikationskablage** utanför driftrum, förlagt enligt SS-EN 50174 (installation av kommunikationsnät)

Övriga krav:

- Anläggningen ska följa principerna i SS-EN ISO 16484 (BACS).
- Kablage, gränssnitt och skydd ska utföras så att **EMC och cybersäkerhet** säkerställs.
- Märkning och dokumentation ska ske enligt fastighetsägarens anvisningar och gällande standard.

Elkonsulten ansvarar för att i samråd med styr- och övervakningskonsulten och VVS-konsulten upprätta en komplett gränsdragningslista. Se Gemensam del, Gränsdragningslista.

2.11 Laddinfrastruktur för bilar och cyklar

Laddutrustning (laddstolpar eller laddboxar) ska installeras i samråd med beställaren och placeras enligt fastighetsägarens riktlinjer för elfordonsladdning.

- **Effektnivå:** Laddutrustning ska normalt dimensioneras för **upp till 11 kW per uttag**, men möjlighet för **upp till 22 kW** ska beaktas där nätkapacitet och verksamhetens behov medger detta.
- **Standarder:**
 - SS-EN IEC 61851-1: Laddsystem för elfordon
 - SS-EN 62196-serien: Kontakter och uttag för elfordon
 - SS 436 40 00, avsnitt 722: Elinstallationsreglerna – laddning av elfordon
- **Utförande:**
 - Laddutrustning ska väljas med **lämpligt materialval, IP-klassning och IK-klassning** anpassad för miljön (utomhus/garage/inomhus).
 - Installation ska utformas så att **säkerhetskrav, EMC och brandkrav** enligt BBR och gällande standard uppfylls.
- **Lastbalansering:**
 - Laddsystemet ska förses med **lastbalansering** eller förberedas för enkel komplettering med dynamisk lastbalansering mot fastighetens huvudsäkring.

- **Utbyggnad:**
 - Anläggningen ska projekteras så att **framtida utökning av laddplatser** kan ske utan omfattande ombyggnad.

1.12 Kanalisation

Kanalisation ska installeras inte bara för kraftsystem utan även för övriga installationer såsom **styr- och övervakningssystem, fastighetsnät, säkerhetssystem och verksamhetsanknutna system.**

Normalt omfattar detta:

- Telekommunikation och datanät (enligt SS-EN 50173/50174)
- Inbrottslarm (SSF 130)
- Brandlarm (SBF 110)
- Entré- och passerkontroll (SSF 1014)
- Bildöverföring/CCTV (SSF 1060)
- Fastighetsautomation/BMS (BACnet, Modbus, KNX etc.)
- AV- och konferenssystem
- IoT-baserade system och sensorer

Krav:

- Kanalisation ska projekteras så att **separering mellan starkströmskablar och svagströmskablar** uppfyller krav enligt SS-EN 50174 och SS 436 40 00.
- Extra **reserver/tomrör** ska installeras för framtida behov.
- Placering, dimension och utförande ska samordnas med övriga discipliner i **BIM-modell och ritningar.**



KFAST